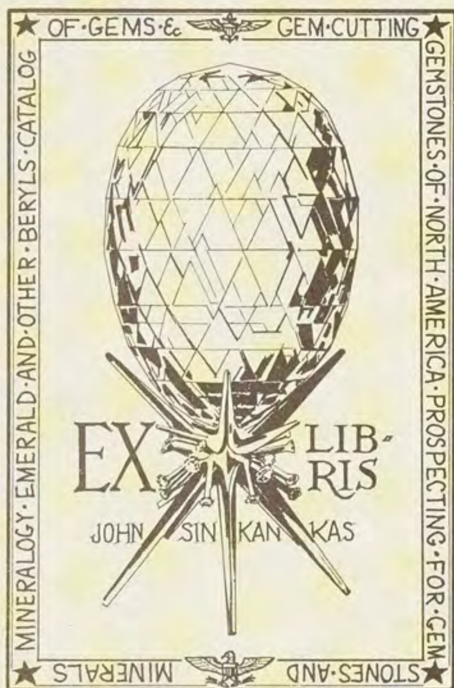
EDELSTEIN-KUNDE

von

Wilh. Rau

Verlag
Herm. Schlag Nachf. Leipzig


OF·GEMS·& GEM·CUTTING
GEMSTONES·OF·NORTH·AMERICA·PROSPECTING·FOR·GEM
STONES·AND MINERALS
MINERALOGY·EMERALD·AND·OTHER·BERYLS·CATALOG
EX LIBRIS
JOHN SIN KAN KAS



18⁰⁰
Frankfurter
Bücherstube
Oct 1968
Cat

TAFEL I



Rau, Edelsteinkunde, II. Aufl.

TAFEL I.

Fig. 1. Diamant.
„ 2. Korund (Rubin).
„ 3. Korund (Saphir).
„ 4. Spinell (Rubinballais).
„ 5. Spinell, blau.
„ 6. Beryll (Smaragd).
„ 7. Beryll (Aquamarin).
„ 8. Chrysoberyll (Alexandrit)
„ 9. Topas, blau.
„ 10. Topas, gelb.
„ 11. Turmalin, rosa
„ 12. Turmalin (Rubellit).
„ 13. Turmalin, grün.
„ 14. Chrysolith (Olivin).
„ 15. Vesuvian.
„ 16. Zirkon (Hyazinth).
„ 17. Granat (Almandin).
„ 18. Granat (Demantoid).

TAFEL I



EDELSTEINKUNDE

für Mineralogen, Juweliere und Steinhändler

Praktisches Lehr- und Hilfsbuch zur Untersuchung
und Bestimmung von Edel- und Schmucksteinen

von

Wilhelm Rau

Juwelier und Edelsteinexperte, Redakteur der Fachzeitschrift
:: „Die Goldschmiedekunst" in Leipzig ::

Zweite neubearbeitete und vervollständigte Auflage

mit 4 Tafeln in Farbendruck und 4 Tafeln in Schwarzdruck
sowie 134 Abbildungen im Text.

Leipzig
Druck und Verlag Herm. Schlag Nachf.
1910

VORWORT

Die erste Auflage dieses Werkes, die als eine Neubearbeitung der zuletzt im Jahre 1887 herausgegebenen Edelsteinkunde von Prof. Dr. Reinhard Blum erschienen war, wurde in dem verhältnismäßig recht kurzen Zeitraume von 3 Jahren vergriffen. Die Annahme dürfte danach wohl berechtigt sein, daß es sich im allgemeinen gut bewährt hat. Trotzdem war ich bestrebt, den Inhalt der II. Auflage weiter zu vervollständigen. Ich ließ mich dabei von dem Gedanken leiten, daß es den praktischen Bedürfnissen wenig entspricht, wenn in einem Werke über Edelsteine die Angaben ihrer kulturgeschichtlichen und kommerziellen Bedeutung, ihre Bearbeitung, die mystischen und geologischen Verhältnisse den breitesten Raum einnehmen. Ohne diese Gebiete auszuschalten, richtete ich vielmehr mein Hauptaugenmerk auf die Charakteristik und die wissenschaftlichen Unterscheidungsmerkmale. Ich habe deshalb den ersten Teil des Werkes, der vorwiegend den Bestimmungsmethoden gewidmet ist, gänzlich umgewandelt und wesentlich erweitert, und zwar unter besonderer Berücksichtigung der bei geschliffenen Steinen anzuwendenden Erkennungsmittel.

Denn die gebräuchliche Art, Edelsteine nach Äußerlichkeiten und einem undefinierbaren Gefühl zu beurteilen, zeitigt manchmal grobe Irrtümer, da in der Natur ganz verschiedene Mineralien häufig in Exemplaren vorkommen, die dem Aussehen und der Farbe nach völlig übereinstimmen. Für die Zugehörigkeit zu einer speziellen Gattung sind aber nicht diese

sichtbaren Zeichen, sondern nur die chemische Zusammensetzung und die kristallinische Struktur maßgebend. Wenn die den Edelsteinen eigentümliche Kristallform gut ausgebildet ist, kann man sie im Naturzustande leicht erkennen, da aber den geschliffenen Steinen dieses äußerliche Merkmal fehlt, stellen die ohne eingehende wissenschaftliche Prüfung abgegebenen Urteile in vielen Fällen Trugschlüsse dar, zudem entbehren sie jeglicher Beweiskraft.

Eine chemische Analyse ist nur selten möglich, auch bedingt sie eine Zerstörung des kostbaren Materials. Wir sind deshalb auf andere Methoden angewiesen. Die physikalischen Eigenschaften bieten die Grundlage hierzu, mit diesem Zweige der Mineralogie nebst den benötigten Instrumenten hat sich demnach der Inhalt des Werkes ausführlicher zu beschäftigen. Die physikalischen Eigenschaften der Mineralien lassen sich durch solche äußere Einwirkungen ermitteln, die uns, ohne sie stofflich zu verändern, gewisse innere charakteristische Zustände offenbaren, wodurch man sie ohne chemische Zerlegung sicher bestimmen und erkennen kann. Diese äußeren Einwirkungen werden hervorgerufen durch verschiedenartige mechanische Eingriffe, ferner durch Licht, Wärme, Elektrizität und Magnetismus.

Von höchster Wichtigkeit ist das spezifische Gewicht und das optische Verhalten. Neben den durchaus einwandfreien Ergebnissen bieten die betreffenden Untersuchungsmethoden noch den Vorteil, daß sie selbst die geringste Beschädigung des Minerals vermeiden, zudem vermögen die bei der Kristalloptik zur Beobachtung gelangenden wunderbaren Interferenzerscheinungen immer wieder das Interesse am Studium zu erwecken.

Soweit es die wissenschaftliche Präzisität zuließ, habe ich die gesamten Ausführungen so gehalten, daß sie für jeden ohne Vorkenntnisse verständlich sein werden. Ich trachtete auch danach, den Leser nicht mehr in das umfangreiche Gebiet der Mineralogie und Kristallographie einzuführen, wie es zur Erläuterung des physikalischen Verhaltens und der optischen Erscheinungen unerläßlich war.

In dem ersten Teile des Werkes wurden noch, außer den kurzgefaßten Berichten über die Bearbeitung und die Geschichte

der Edelsteine, Angaben über die Wertberechnung sowie eine Tabelle der mineralogischen Bezeichnungen gegenüber den irreführenden Handelsnamen eingeschaltet. Der großen Bedeutung entsprechend sind in einem gesonderten Abschnitt die synthetischen Edelsteine und die Verfälschungen eingehend behandelt.

Der zweite Teil befaßt sich mit der Beschreibung der einzelnen Edel- und Schmucksteine, der dritte enthält die Übersichtstabellen der charakteristischen Merkmale. Auf vielfachen Wunsch wurde noch ein vierter Teil angegliedert, der über die verschiedenen Konstruktionen der in der Edelsteinkunde zur Anwendung gelangenden Apparate, über die benötigten Chemikalien und Vergleichsobjekte sowie deren Bezugsquellen Aufschluß gibt.

Die hübsche Ausstattung des Werkes ist ein Verdienst der Verlagsanstalt und Druckerei von Herm. Schlag Nachf., Leipzig, die keine Kosten scheute, um das Buch wirklich gediegen erscheinen zu lassen.

Leipzig, im September 1910.

Wilhelm Rau.

Inhaltsverzeichnis

I. TEIL

Allgemeine Edelsteinkunde

II. TEIL

Beschreibung der Edelsteine

ANHANG

III. TEIL

Übersichtstabellen der Unterscheidungsmerkmale

Seite

IV. TEIL

Verzeichnis und Bezugsquellen mineralogischer Untersuchungsapparate, Hilfsmittel und Objekte.

Tabellen

Kunsttafeln

I. TEIL

ALLGEMEINE EDELSTEINKUNDE

EINLEITUNG

Funkelndes Edelgestein, ständiger Hauptreiz orientalischer Märchenpracht, fand schon vor tausenden von Jahren eine Verherrlichung in Mythe und Kultus — in der Dichtung, Götter- und Heldensage des grauen Altertums. Längst verfallene Wirkungsstätten in den althistorischen Machtgebieten geben noch heute Zeugnis davon, wie man es schon damals verstanden hat, die wunderbaren, gleißenden Naturgebilde dem Schoße unserer Erde zu entreißen, um sie den Menschen nutzbar zu machen.

Und immerfort währt das Schürfen nach den verborgenen Lagerstätten, nach den edlen Mineralien, die allein schon durch ihre eigenartigen, scharfkantigen Formen mit den bestimmten gesetzmäßigen Symmetrieverhältnissen das Menschenauge erfreuen und Menschenherzen nach dem Besitz begehren lassen.

Mannigfaltig wie die äußeren phantastischen Gestalten sind die Ansiedelungsplätze der Edelsteine. Bald sind es Klüfte, Spalten und Hohlräume in den Erstarrungs- und den Eruptivgesteinen, bald findet man sie eingebettet in den Sedimentablagerungen diluvialer Formationen.

Gelockt durch die Farbenpracht und den glitzernden Schein, mehr noch geleitet durch den persönlichen Eigennutz, greift die Menschenhand ein in das Walten der Natur, um den schaffenden Künstlern das kostbarste Material zu liefern für Schmuck und Geschmeide und prunkendes Ziergerät. Immer mehr unermeßliche Schätze werden herauf in den Lichtkreis unseres Weltalls gefördert, wodurch sie den zerstörenden Einflüssen entzogen und vor dem sichern Untergange bewahrt werden. Denn obschon die Edelsteine gerade ihre Hauptwertschätzung der Widerstandsfähigkeit verdanken und der dadurch bedingten Unvergänglichkeit ihrer Reize, sind sie doch denselben

Naturgesetzen unterworfen, wie alle organischen Lebewesen — dem ewigen Werden und Vergehen! — Sie sind einstmals entstanden und gewachsen, sie verwittern oder sterben durch verschiedene Einwirkungen, die ihren Verfall herbeiführen. — Der geheimnisvolle Werdegang dieser anorganischen Naturprodukte ist jedoch von einer ganz speziellen Eigenart. Neben mechanischen Einwirkungen sind es vor allem chemische Vorgänge, die an der Bildung beteiligt sind; auf natürlichem Wege zustande gekommene Verbindungen, Lösungen und Säuren, die sich entweder bauend oder zerstörend, schaffend oder auflösend betätigen.

Während wir das Wachsen aller organischen Gebilde der Erde stets wahrnehmen können, erscheinen uns die edlen Gesteine als starr und unveränderlich. Gerade dadurch üben sie auf uns eine magische Anziehungskraft aus, die uns immer wieder dazu drängt, das innere Wesen der Kristalle zu erforschen. Es sind verschiedene Fragen, die uns hierbei beschäftigen: Wie entstehen eigentlich diese merkwürdigen Naturgebilde? Wachsen sie wie andere Naturkörper allmählich oder vollendet sich ihr Werden in einer Sekunde, in einem Augenblick?

Wenn wir hierüber Aufschluß verlangen, begeben wir uns auf ein Gebiet, in dem wir uns nur tastend vorwärts bewegen können. Die Wissenschaft hat seither noch nicht vermocht, das Dunkel, das sich über den eigentlichen Entstehungsprozeß breitet, vollkommen zu lichten, da es noch keinem Forscherauge vergönnt war, diese Geheimnisse der Natur in ihrem ganzen Umfange beobachtend zu verfolgen.

Einerseits dürften dieses die mutmaßlichen Umstände auch wohl kaum zulassen, andererseits scheint ein Menschenalter nicht ausreichend, die tatsächlich stattfindende Bildung und den allmählichen, geringen Fortschritt des Wachstums wahrzunehmen, solches muß wohl zumeist eine lange, lange Zeit in Anspruch nehmen; nach menschlichen Begriffen darf man sich ruhig unendlich lange Zeitenräume hierzu vorstellen.

Die heute bestehenden Ansichten stützen sich in erster Linie auf den Zustand, in dem die Mineralien gefunden werden und die Beschaffenheit der umgebenden Gesteinsmassen, in denen sie entstanden sind. Aus diesen beiden Faktoren läßt

sich allerdings die Grundlage zu einigen sichern Folgerungen herleiten. Einzelne Kristalle enthalten nämlich oft Flüssigkeitseinschlüsse und Unreinigkeiten, die nur bei einer gewissen Entstehungsart hineingekommen sein können. Im Innern einiger Mineralarten wird z. B. häufig flüssige Kohlensäure beobachtet. Da aber Kohlensäure nur bei hohem Druck entstehen kann, muß auch bei der Bildung des betreffenden Körpers ein hoher Druck mitgewirkt haben. Die wesentlichsten Anhaltspunkte bietet jedoch das umgebende Muttergestein.

Erdbeben und gleichartige Katastrophen sowie die damit verbundenen ständigen Druckeinwirkungen vom Erdinnern aus hatten von jeher zur Folge, daß die oberen Gesteinslagen in abwechselndem Umfange gegenseitig verschoben und dadurch an vielen Stellen zerrissen und zerklüftet wurden. Manche Gesteinsarten sind besonders zahlreich von solchen Klüften und Spalten durchzogen, an deren Wandungen sich im Laufe der Zeit die schönsten Kristalle angesiedelt haben. Sie sind in diesen sogenannten Mineralgängen an beiden Seiten gleichmäßig aufgewachsen, daneben werden fast immer noch mehrere symmetrische Ablagerungsschichten anderer Substanzen angetroffen. Die Art dieses Vorkommens wird auf Abscheidungen aus wässerigen Lösungen zurückgeführt. Die betreffenden Spalten und Klüfte haben wahrscheinlich vorübergehend oder bis zur gänzlichen Ausfüllung fließendem Gewässer als Kanal gedient, das auf seinem Wege nach und nach die verschiedensten Bestandteile aufgelöst, zum Teil in sich aufgenommen und so lange mit sich geführt hat, bis eine chemische Verbindung hergestellt war, die das Bestreben zeigte, sich als erhärtende Masse, als Kristall (Rubin, Saphir, Topas usw.) wieder auszuscheiden, wozu des öfteren auch noch eingetretene Temperaturschwankungen beigetragen haben mögen.

Auf eine ähnliche Entstehungsursache müssen auch diejenigen Mineralien zurückgeführt werden, die sich in den Hohlräumen mancher Gesteine gebildet haben. Hierbei hat das Wasser die zur Mineralbildung notwendigen Substanzen aus dem umgebenden Gestein ausgelaugt oder an entfernt gelegenen Stellen in sich aufgenommen. Die angedeuteten Hohlräume, in gewissen Dimensionen auch Geoden oder Mandeln genannt,

beherbergen unter andern die schönsten Quarzvarietäten, wie Bergkristall, Rauchtopas, Amethyst, Achat usw.

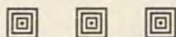
Bei diesen Entstehungsarten sind die Kristalle stets an einer Stelle aufgewachsen, um sich dann nach der entgegengesetzten Richtung zu vergrößern. Einer konträren Bildung verdanken diejenigen Kristalle ihr Dasein, bei denen der Kern zuerst entstanden ist, und der sich dann nach allen Seiten weiter entwickelte.

Eine andere Entstehungsform läßt die Kontaktbildung vermuten. Kontaktbildungen sind aller Wahrscheinlichkeit nach vulkanischen Ursprungs, sie sind durch die Einwirkungen entstanden, die die Eruption auf die durchbrochenen Gesteinsmassen ausgeübt hat. Hierbei haben sich entweder im Nebengestein einfach infolge der plötzlich erhöhten Temperatur kristallisierende Substanzen ausgeschieden, oder aber das die Eruption begleitende Wasser und dessen heiße Dämpfe sowie die dadurch entwickelten Gase haben die Kristallisation bewirkt. Die Gebiete, bis zu deren Grenzen sich diese Begleiterscheinungen der vulkanischen Ausbrüche in der Erde ausbreiten, heißen Kontaktzonen. In diesen Regionen werden viele schön ausgebildete, scharfeckige Kristalle gefunden, von denen eine ganze Anzahl zu den Edelsteinen gehört, wie Spinell, Turmalin, Granat, Vesuvian usw. Die Eruptivgesteine selbst enthalten auch vielfach edle Mineralarten, die sich augenscheinlich während der Abkühlung der Schmelzmasse gebildet haben; denn selten geht bei den bezüglichen Vorgängen nur eine bestimmte Substanz in den feuerflüssigen Zustand über, es treffen vielmehr die verschiedenartigsten Mischungen zusammen, deren chemische Verbindungen das Bestreben der Kristallisation in sich bergen.

Die heutigen Anschauungen über die geschilderten Mineralbildungsprozesse, bei denen oft, wie bereits bemerkt, noch ein hoher Druck mitgewirkt haben muß, sind denn auch in neuerer Zeit wiederholt durch Synthese, d. h. durch Darstellung von Kristallen auf künstlichem Wege, bestätigt worden. Zur künstlichen Darstellung bedient man sich zwar meistens des Schmelzflusses (Rubin usw.), in der Natur dagegen wird die Abscheidung aus wässerigen Lösungen vorherrschend sein.

Wiederum sind es auch hauptsächlich wässerige Lösungen, welche die Zersetzung und Zerstörung durchführen. Regen,

der sich vorher schon mit Sauerstoff beladen hat, und Grundgewässer sickern durch die verschiedensten Erdschichten, um hier Bestandteile in sich aufzunehmen, infolge deren Beschaffenheit zuweilen scharfe Säuren von bedeutender Ätzkraft entstehen. So zubereitet dringen sie in die Lagerstätten der Mineralien ein, was vordem ausgeschieden und aufgebaut wurde, wird durch diese Lösungen im Laufe der Zeit trotz der den edlen Gesteinen eignen Widerstandsfähigkeit zerfressen und sicher zerstört. Die zerstörten Mineralien dienen zu neuen Lösungen, die auf ihrem weiteren Lauf noch andere Substanzen aufnehmen, deren vereinigte Stoffe sich aufs neue zu frischen Mineralien ausscheiden, die ihrerseits wieder unabänderlich der Verwitterung anheimfallen. So offenbart sich auch in diesem Naturspiel in geheimnisvoller Stille das Gesetz der ewigen Wechselwirkung alles Irdischen — die Vergänglichkeit! —



I. NATÜRLICHE EIGENSCHAFTEN

CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG

Die meisten Edelsteine sind aus verschiedenen Substanzen zusammengesetzt, und zwar handelt es sich vorwiegend um Elemente, die an sich durchaus nicht selten sind. Früher hegte man allgemein die Anschauung, daß die kostbaren und mit hervorragenden physikalischen Eigenschaften ausgestatteten Edelmineralien auch aus seltenen, edlen Stoffen aufgebaut sein müßten, als Hauptbestandteil wurde eine einzigartige Edelerde angenommen. Die Fortschritte in der Chemie zwangen jedoch zur Aufgabe dieser Illusion, genauere Untersuchungen hatten nämlich das Ergebnis, daß gerade die geschätztesten Edelsteine aus ganz wohlfeilen Elementen bestehen, wie z. B. aus Kohlenstoff, Tonerde, Magnesium, Kieselsäure usw.

Die Zusammensetzungen der einzelnen hier zu berücksichtigenden Mineralarten sind recht verschieden, manchmal bestehen sie nur aus zwei Grundstoffen, manchmal sind sie aus vielen Bestandteilen zusammengefügt. Nur der auch in seinen sonstigen Eigenschaften alle überragende Diamant bildet auch hierin eine Ausnahme, er besteht aus einer einzigen Substanz, aus reinem Kohlenstoff, jedoch wiederum in einer ganz eignen Art hinsichtlich der Kristallisation. Der Diamant stellt also einen chemisch einfachen Körper, ein Element, dar.

Zur Ermittelung der einzelnen Teile jeder Verbindung dient bekanntlich die chemische Analyse; durch die qualitative Analyse werden diejenigen Elemente bestimmt, die darin enthalten sind, während durch die quantitative Analyse das Mengenverhältnis dieser Elemente festgestellt wird.

Die chemische Zusammensetzung wird durch gewisse Formeln ausgedrückt, welche zunächst die Elemente angeben, sodann lassen sie erkennen, in welchem Gewichtsverhältnis diese zueinander stehen; für die Namen der Elemente werden abgekürzte Zeichen eingestellt. Das kleinste Teilchen (Atom)

eines Elements hat immer ein bestimmtes Gewicht, dessen Wert den chemischen Formeln zu Grunde liegt. Die chemische Formel des Rubins lautet z. B. $Al_2 O_3$, diese Zeichen bedeuten, daß im Rubin 2 Atome des Elements Al = Aluminium und 3 Atome des Elements O = Sauerstoff enthalten sind. Das Atomgewicht des Aluminiums beträgt 26,9 und dasjenige von Sauerstoff 15,88, demnach besteht der Rubin aus etwa 53% Aluminium und 47% Sauerstoff. Nachstehend sind die Zeichen der wichtigsten Elemente und ihre Atomgewichte aufgeführt.

	Chem. Zeichen	Atomgewicht
Aluminium	Al	26,9
Antimon	Sb	119,3
Argon	A	39,6
Arsen	As	74,4
Baryum	Ba	136,4
Beryllium	Be	9,03
Blei	Pb	205,35
Bor	B	10,9
Brom	Br	79,36
Cadmium	Cd	111,6
Caesium	Cs	132,0
Calcium	Ca	39,8
Cerium	Ce	139,0
Chlor	Cl	35,18
Chrom	Cr	51,7
Eisen	Fe	55,5
Fluor	F	18,9
Gallium	Ga	69,5
Germanium	Ge	71,9
Gold	Au	195,7
Helium	He	4,0
Indium	In	113,1
Iridium	Ir	191,5
Jod	J	125,9
Kalium	K	38,86
Kobalt	Co	58,56
Kohlenstoff	C	11,91
Kupfer	Cu	63,1

	Chem. Zeichen	Atomgewicht
Lanthan	La	137,9
Lithium	Li	6,98
Magnesium	Mg	24,18
Mangan	Mn	54,6
Molybdän	Mo	95,3
Natrium	Na	22,88
Nickel	Ni	58,3
Niobium	Nb	93,3
Osmium	Os	189,6
Palladium	Pd	105,7
Phosphor	P	30,77
Platin	Pt	193,3
Quecksilber	Hg	198,5
Radium	Ra	223,3
Rhodium	Rh	102,2
Rubidium	Rb	84,8
Ruthenium	Ru	100,9
Samarium	Sa	148,9
Sauerstoff	O	15,88
Schwefel	S	31,83
Selen	Se	78,6
Silber	Ag	107,12
Silicium	Si	28,2
Stickstoff	N	13,93
Strontium	Sr	86,94
Tantal	Ta	181,6
Tellur	Te	126,6
Thallium	Tl	202,6
Thorium	Th	230,8
Titan	Ti	47,7
Uran	U	236,7
Vanadin	V	50,8
Wasserstoff	H	1,0
Wismut	Bi	206,9
Wolfram	W	182,6
Zink	Zn	64,9
Zinn	Sn	118,1
Zirkonium	Zr	89,9

Bei diesen Angaben gilt das Atomgewicht des Wasserstoffs als Einheit.

Für die Bestimmung eines Edelsteins würde naturgemäß die chemische Analyse die zuverlässigsten Ergebnisse liefern, da aber eine Zerstörung des kostbaren Materials damit verbunden ist, bleibt die Anwendungsmöglichkeit äußerst beschränkt; es erübrigt sich deshalb, an dieser Stelle näher auf die entsprechenden Methoden einzugehen. Ein Umstand, der mit den chemischen Verhältnissen im engsten Zusammenhang steht, verdient hier jedoch noch erwähnt zu werden, nämlich die Widerstandsfähigkeit der Edelsteine gegen hohe Temperaturen und Einfluß von Säuren.

Eine besonders für die Praxis des Juweliers wichtige Frage ist die, ob ein Stein ins Feuer genommen werden darf oder nicht. Versuche, die in dieser Richtung angestellt wurden, haben gezeigt, daß bis zur Weißglut nachstehende Arten erhitzt werden können: Korund (Rubin, Saphir usw.) und die edleren Granatvarietäten. Voraussetzung ist jedoch, daß die Steine recht vorsichtig und gleichmäßig geglüht und während des Abkühlens vor jedem Luftzug geschützt werden. Sie dürfen auch keinesfalls im heißen Zustande mit Flüssigkeiten in Berührung kommen. Der Diamant kann ebenfalls sehr hohe Hitzegrade aushalten, da aber etwa vorhandene Einschüsse nach dem Glühen manchmal deutlicher sichtbar werden, auch die Politur zuweilen leidet, ist es nicht immer ratsam, einen Diamanten ins Feuer zu bringen, zumal wenn es sich um größere Steine handelt.

Folgende Edelsteine dürfen nicht geglüht werden, da ihre Farbe hierdurch wesentlich zum Nachteil beeinträchtigt oder das Mineral selbst beschädigt würde. Beryll (Smaragd, Aquamarin usw.), Topas, Zirkon (Hyazinth), Turmalin, Chrysolith (Olivin), sämtliche Quarzarten, Opal und Türkis, sowie alle undurchsichtigen oder nur lichtdurchscheinenden Schmucksteine. Von verdünnter kochender Schwefelsäure (Beize oder Sud) werden Diamant, Korund, Beryll, Chrysoberyll (Alexandrit), Topas, Zirkon, Turmalin und Quarz nicht angegriffen. Alle anderen Arten sollten im Notfalle nur in kalte Beize getaucht werden oder nur kurze Zeit darin liegen bleiben.

Von reiner Salzsäure und Schwefelsäure, von Königswasser

und Natronlauge werden die meisten Edelsteine angegriffen außer dem Diamanten, hauptsächlich dann, wenn die Säuren gekocht werden. Alle Mineralarten, deren Hauptbestandteil Kieselsäure bildet, werden zudem von konzentrierter Flußsäure (Ätztinte) aufgelöst. Diese Ätztinte kann deshalb mit Vorteil bei der Unterscheidung ähnlicher Mineralien und besonders zur Feststellung gewisser Fälschungen leicht benutzt werden. Mit der Anwendung zu diesem Zwecke werden wir uns deshalb in dem Abschnitt, der die Edelsteinfälschungen behandelt, näher zu beschäftigen haben.

ÄUSSERE GESTALT

Nur wenige Edelsteine (z. B. Opal und Türkis) findet man in unregelmäßiger, jeder Symmetrie entbehrender Gestalt, diese bezeichnet man deshalb als „amorph", d. h. gestaltlos. Die weitaus größere Mehrzahl aller Edelmineralien tritt dagegen in der Natur in äußeren Formen auf, die unwillkürlich die Vermutung erwecken, als seien sie bereits von Menschenhand kunstvoll zugeschnitten und geschliffen worden. (Die eingeschalteten Farbentafeln, auf denen die meisten Arten im Naturzustande abgebildet sind, bezeugen dies vortrefflich.) Solche Naturgebilde, die infolge ihrer chemischen Beschaffenheit und innern Struktur beim Wachstum diese Formen annehmen, nennt man Kristalle. Sie erscheinen uns vollkommen starr und leblos — als anorganische Wesen —; es ist jedoch bereits in der Einleitung ausgedrückt worden, daß sich auch in diesem nur scheinbar leblosem Reiche der Natur ein ewiges Werden und Vergehen vollzieht, daß es demnach keinen prinzipiellen Unterschied zwischen belebter und unbelebter Materie gibt, sondern höchstens ein gradueller. Selbst die Starrheit gilt heute nicht mehr als absolut charakteristische Eigenschaft der Kristalle, denn O. Lehmann in Stuttgart ist es gelungen, winzige Kristalle nachzuweisen, die unter bestimmten Temperatur- und Druckverhältnissen keineswegs starr sind, sondern sich biegen und bewegen, durch Ernährung von innen oder außen wachsen,



Bergkristalldruse aus Alaska nach einer Naturaufnahme

bei denen sich sogar einzelne Kristalle teilen oder mehrere zusammenfließen, gerade wie bei lebenden Zellen. Trotzdem ist es aber nicht ganz unberechtigt, das Mineralreich als die Welt der starren Formen zu kennzeichnen.

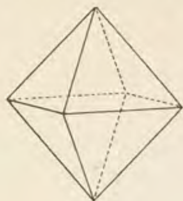


Fig. 1
Ebenmäßig ausgebildetes Oktaeder

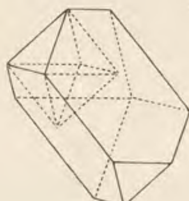


Fig. 2
Oktaeder in verzerrter Gestalt

Die Kristalle besitzen gewöhnlich eine ebenflächig begrenzte Form, selbst in winzigen, mikroskopisch kleinen Exemplaren; wenn die Stoffzufuhr nicht unterbrochen wird, pflegen sie sich ständig zu vergrößern und zu wachsen. Bilden sich die Kristalle in der Lösung oder Schmelze „schwebend", so werden sie nach allen Richtungen ungehindert wachsen können, sie erscheinen danach ringsum von den ihnen eigentümlichen ebenen Flächen begrenzt. Meistens bilden sich die Kristalle aber „sitzend", d. h. sie sind auf irgend einer Unterlage aufgewachsen; in solchen Fällen können dann natürlich nur die freien Enden zur Entwickelung kommen. Das Wachstum der Kristalle geschieht in der Weise, daß sich auf die vorhandenen Flächen immer neue Schichten der Kristallsubstanz gleichmäßig auflagern. Ist die Stoffzufuhr in allen Richtungen gleich, dann geht auch die Vergrößerung in kristallographisch gleichwertigen Richtungen vor sich, die Kristalle erscheinen ebenmäßig ausgebildet und alle Flächen, die kristallographisch zusammengehören, haben vom Mittelpunkte gleichen Abstand (s. Fig. 1). Ist aber die gleichmäßige Stoffzufuhr durch irgend welche Art behindert worden, so entstehen unsymmetrische, verzerrte Formen, bei diesen haben die kristallographisch gleichwertigen Flächen dann auch nicht den gleichen Abstand vom Mittelpunkte (s. Fig. 2). In der Natur findet man selten ganz regelmäßig ausgebildete Kristalle, sie erscheinen vielmehr meistenteils in verzerrter Gestalt. Eine häufige Folge der Verzerrung besteht darin, daß zuweilen einzelne Flächen sehr klein werden oder gänzlich fehlen.

Die wesentlichen Merkmale einer Kristallform sind auch nicht die Flächen an sich, sondern ihre Lage zueinander, man hat also in erster Linie die Kantenwinkel zu beachten. Zur genauen Bestimmung dieser Winkel bedient man sich der sogenannten Anlegegoniometer. (Fig. 3 und 4 zeigen zwei verschiedene Konstruktionen.) Das Anlegegoniometer Fig. 3 besteht aus zwei scherenartig verbundenen Stahllinealen und einem Halbkreis, der in Grade eingeteilt ist. Der Kreuzungspunkt wird senkrecht auf die zu messende Kante aufgesetzt, so daſz die beiden Schenkel an den Flächen des Kristalls genau anliegen. Man kann dann den Winkel, den die beiden Lineale miteinander bilden, durch Auflegen auf den Halbkreis feststellen. Ein ähnliches Verfahren wird bei dem Anlegegoniometer Fig. 4 angewandt. Die genaueren Messungen an kleineren Kristallen geschehen mittels Strahlenreflexion am Reflexionsgoniometer. Auf die Handhabung dieses komplizierten Apparates wollen wir hier nicht näher eingehen, zudem verdienen andere Untersuchungsmethoden bei der Bestimmung von Edelsteinen den Vorzug. Es liegt deshalb auch auſzer dem Zwecke dieses Werkes, die kristallographischen Verhältnisse eingehender zu erörtern.

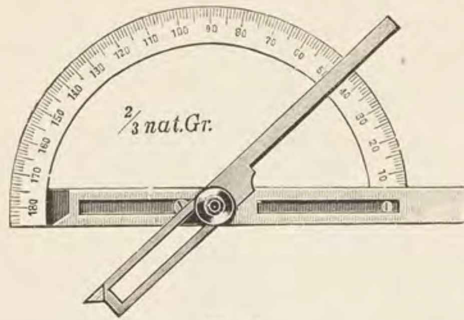


Fig. 3
Anlegegoniometer mit abnehmbaren Schenkeln

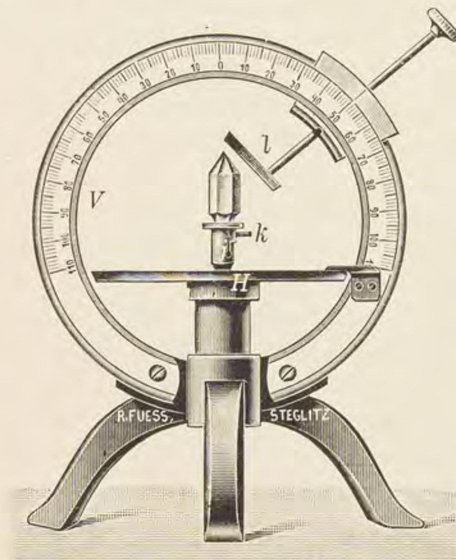


Fig. 4
Anlegegoniometer mit zwei Kreisen

Wir haben aber noch eine besondere Art unregelmäßziger Erscheinungen in dem Kristallreich kennen zu lernen, nämlich die Anhäufungen oder Aggregationen. Man versteht hierunter Zusammenhäufungen einzelner Kristalle, bei denen sich diese derart gegenseitig in ihrem Wachstume behindern, daßz sie gar keine freien Formen mehr annehmen. Wenn die einzelnen Teile dieser Zusammenhäufungen wenigstens teilweise auskristallisiert sind, nennt man sie „kristallisierte" Aggregate, im entgegengesetzten Falle „kristallinische" Aggregate. Läßzt sich die Zusammensetzung wegen der Kleinheit der einzelnen Teile nicht mehr verfolgen, heißzen sie „dichte" Aggregate. Manche Mineralarten bilden sich vorzugsweise in solchen Aggregationen.

Die nicht kristallisierten Mineralien zeigen entweder Ähnlichkeit mit gewissen Natur- oder Kunsterzeugnissen, sie sind z. B. baum-, draht-, kugel-, nierenförmig-, ästig usw., oder sie kommen in eigentümlichen Formen vor, bei denen weder Regelmäßzigkeit in der Bildung, noch Ähnlichkeit mit andern Körpern bemerkbar ist, sie erscheinen z. B. derb, eingesprengt, in Körnern usw.

Glatte Flächen kann man an den Kristallen selten beobachten, oft sind sie mit Unebenheiten versehen, die man rauh, gestreift und drusig nennt; zuweilen sind sie auch gekrümmt, so daßz sich sattel- oder linsenförmige Gestalten zeigen oder sie erscheinen zugerundet, wie durch eine beginnende Schmelzung an den Ecken und Kanten.

Kristallsysteme

Die Kristallformen besitzen nach der Zahl und Beschaffenheit der physikalisch gleichen Flächen und Winkel einen verschiedenen Grad von Symmetrie. Auf Grund dieser verschiedenen Symmetrieverhältnisse hat man die Kristallformen in 6 Systeme eingeteilt. Für die Einteilung war die Anzahl der Ebenen maßzgebend, durch die die Kristalle in zwei symmetrische, d. h. spiegelbildlich gleiche Teile zerlegt werden können. Um die Kristallformen mathematisch genau zu bestimmen, bezieht man die Lage ihrer Flächen auf Linien, die durch den Mittelpunkt der Kristalle gezogen gedacht werden (sogen. Kristallachsen).

In den Fig. 5—10 ist je eine charakteristische einfachere Kristallform der 6 Systeme abgebildet.

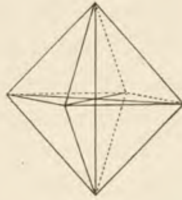


Fig. 5
Oktaeder
Reguläres System

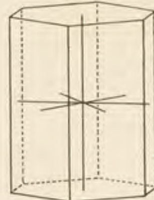


Fig. 6
Deuteroprisma
Hexagonales System

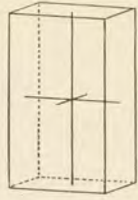


Fig. 7
Deuteroprisma
Quadratisches System



Fig. 8
Rhombisches Prisma
Rhombisches System

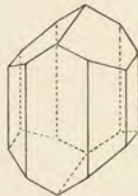


Fig. 9
Kombination
Monoklines System

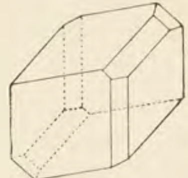


Fig. 10
Kombination
Triklines System

Nachstehend sind die Bezeichnungen der Kristallsysteme unter Angabe der Zahl ihrer Symmetrieebenen aufgeführt:

1. Reguläres System mit 9 Symmetrieebenen.
2. Hexagonales System mit 7 Symmetrieebenen.
3. Quadratisches System mit 5 Symmetrieebenen.
4. Rhombisches System mit 3 Symmetrieebenen.
5. Monoklines System mit 1 Symmetrieebene.
6. Triklines System mit 0 Symmetrieebenen.

Jedes dieser 6 Systeme besitzt mehrere Klassen, die sich durch den höheren und niederen Grad von Symmetrie unterscheiden. Die am höchsten symmetrischen Formen eines Systems nennt man Vollflächner oder Holoeder. Bei den Halbflächnern (Hemieder) ist die Lage der Flächen die gleiche, sie sind aber nur zur Hälfte vorhanden. Treten nur ein Viertel der Flächen auf, dann werden die Kristalle Viertelflächner oder Tetartoeder genannt. Mit der Verminderung der Flächen wird auch die Zahl der Symmetrieebenen entsprechend geringer.

PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN

Spezifisches Gewicht

Eine für die Bestimmung der Edelsteine recht wichtige Eigenschaft ist das spezifische Gewicht. Unter spezifischem Gewicht, dem Eigengewicht oder der Dichte eines Körpers, versteht man das Verhältnis seines wirklichen Gewichts zu seinem Umfang. Die verschiedene chemische Zusammensetzung der Edelsteine und die Abweichungen in ihrem molekularen Aufbau bedingen auch einen größeren oder geringeren Unterschied ihres spezifischen Gewichts. Nur ganz wenige edle Mineralien stimmen darin vollkommen überein, wie z. B. der Diamant (spez. Gew. 3,50—3,56) und der Edeltopas (spez. Gew. 3,50—3,57). Ließe man dagegen aus Opal und Zirkon (Hyazinth) je einen Würfel von genau 1 cm Kantenlänge schleifen, dann würde man feststellen können, daß der Opalwürfel noch nicht einmal halb so schwer ist, wie der Zirkonwürfel. Das spezifische Gewicht des Opals beträgt nämlich nur 2,19 bis 2,20, das des Zirkons aber 4,61—4,82.

Da das spezifische Gewicht verhältnismäßig schnell und leicht festgestellt werden kann, wird es zur Bestimmung mit Vorliebe berücksichtigt, zumal jegliche Beschädigung des Materials dabei ausgeschlossen ist. Zwar verursachen Einschüsse, Hohlräume usw. Schwankungen, diese bewegen sich aber in geringen Grenzen. Es sollten demnach für diese Untersuchungsmethode nur möglichst fehlerfreie Kristalle herangezogen werden. Wenn man dies beachtet, dürften die durch vorsichtiges Experimentieren erlangten Resultate häufig schon für die Steinbestimmung vollständig ausreichen.

Die Dichte oder Eigenschwere eines Körpers gelangt dadurch zahlenmäßig zum Ausdruck, indem man angibt, wieviel mal so schwer er ist, als das gleiche Volumen destillierten Wassers. Würde also ein Edelstein 2,5 Gramm wiegen und eine Wassermenge, die genau denselben Raum ausfüllte, 0,8 Gramm, dann wäre der Edelstein $25 : 8 = 3{,}12$ mal so schwer wie das Wasser, d. h. sein spezifisches Gewicht wäre gleich 3,12 (grüner oder blauer Turmalin).

Zur Ermittelung des spezifischen Gewichts kann man sich verschiedener Methoden bedienen, meistens werden hydrostatische Wagen benutzt. Eine feinere Präzisionswage, wie sie ja viele Juweliere besitzen, kann leicht zur hydrostatischen Wage umgewandelt werden. Wie aus Fig. 11 zu ersehen ist, befestigt man zu diesem Zwecke an einem Balken der Wage über der Mitte der Wagschale einen ganz dünnen Platindraht*),

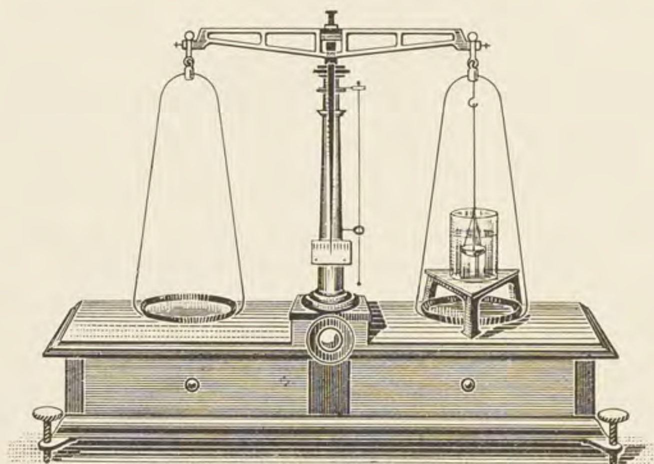


Fig. 11 Präzisionswage
für die Bestimmung des spezifischen Gewichts eingerichtet

der unten in einer korbförmigen Spirale ausläuft oder an dem ein kleines siebartiges Platinschälchen angebracht ist. Über die Schale stellt man noch ein kleines Bänkchen, das aber dieser den zum Wiegen nötigen Spielraum lassen muß; auf das Bänkchen wird dann ein Glas mit destilliertem Wasser gebracht, in das der vorhin angeführte Platindraht nebst Körbchen freischwebend eintauchen muß. Durch ein Taragewicht ist nun zunächst die Wage wieder auszubalanzieren. Das Mineral, dessen spezifisches Gewicht bestimmt werden soll, legt man zuerst auf die Wagschale unter dem Bänkchen, um sein wirkliches Gewicht festzustellen, nehmen wir an, dieses würde mit 9,378 Gramm ermittelt; darauf wird der Stein in das

*) Statt des Platindrahtes kann auch ein langes Frauenhaar benutzt werden, an das der Stein unten festgebunden wird.

Platinkörbchen gebracht und im Wasser gewogen, wobei sich 7,045 Gramm ergeben. Sein Gewichtsverlust beträgt also 9,378—7,045 = 2,333 Gramm, da aber dieser Gewichtsverlust der Menge Wasser entspricht, die den gleichen Raum einnimmt wie der Stein, so ist sein spezifisches Gewicht = 9,378 : 2,333 = 4,02; dieses Ergebnis würde dem Saphir entsprechen. Je kleiner die Edelsteine sind, um so leichter stellen sich Gewichtsdifferenzen ein. Um diese möglichst zu beschränken, fügt man dem zu bestimmenden Objekt eine Tara bei, etwa ein Gewichtstück von 5 Gramm, das man während der gesamten erforderlichen Wägungen auf der Wagschale unter dem Bänkchen liegen läßt. Wiegt nun ein Kristall mit dieser Tara 5,658 Gramm, so ergibt dies für den Kristall allein ein Gewicht von 0,658 Gramm. Wird er dann im Wasser gewogen und müssen dabei 5,462 Gramm zum Ausbalanzieren der Wage auf die linke Wagschale aufgelegt werden, dann würde das Gewicht im Wasser 0,462 Gramm ausmachen, abzüglich der unten liegenden Tara von 5 Gramm. Sein Gewichtsverlust im Wasser beträgt also 0,658—0,462 = 0,196 Gramm und demgemäß sein spezifisches Gewicht 0,658 : 0,196 = 3,36. Dies entspräche dem spezifischen Gewicht eines Chrysoliths.

Bei den zur Bestimmung des spezifischen Gewichts vorzunehmenden Wägungen ist sorgfältig darauf zu achten, daß die Steine gänzlich frei von Fettstoffen sind. Man reinigt sie vorher am besten mit Alkohol. Auch muß man die Luftbläschen, die sich häufig im Wasser ansetzen, mit einem feinen Drähtchen vorsichtig ablösen. Zudem kann man sich nur auf äußerst genau gearbeitete Präzisionswagen verlassen, die eine Empfindlichkeit von mindestens 1 Milligramm besitzen müssen. Wem es um einwandfreie Ergebnisse zu tun ist, der sollte sich eine „Chemische Analysen-Wage“ *) zulegen und diese in der vorher beschriebenen Art einrichten. Solche Wagen werden bis zu $^5/_{10}$ mgr Empfindlichkeit angefertigt und mit einem Glasgehäuse versehen. Das Wiegen geschieht vermittels eines Schiebereiters in geschlossenem Kasten, so daß selbst jeder störende Luftzug ferngehalten wird.

*) Im IV. Teil dieses Werkes sind einige Fabrikanten solcher Wagen angegeben, auch von sämtlichen noch in der weiteren Folge beschriebenen Untersuchungsapparaten nebst Preisangabe.

Für genauere Bestimmungen kann man auch mit Vorteil das Pyknometer benutzen. Dies ist ein kleines, bauchiges Glasgefäß mit weitem Halse, das mit einem eingeriebenen Glasstöpsel dicht verschlossen werden kann (Fig. 12); der Glasstöpsel ist mit einer feinen Bohrung versehen. Bei der betreffenden Methode wird ebenfalls zunächst das wirkliche Gewicht des zu untersuchenden Edelsteins festgestellt, sodann das Gewicht des mit destilliertem Wasser gefüllten Fläschchens. Ein Versuch ergab für den Stein 3,203 Gramm, das gefüllte Pyknometer wog 14,284 Gramm. Man hat hier darauf zu achten, daß das Wasser in dem Fläschchen bis an den oberen Rand der Bohrung des Glasstöpsels reicht, auch muß es gründlich abgetrocknet werden. Nun wird der Edelstein in das Fläschchen gelegt, aus dem er eine seinem Volumen entsprechende Menge Wasser verdrängt. Nachdem man das Pyknometer mit dem Glasstöpsel wieder verschlossen und gut abgerieben hat, wird es jetzt mit dem im Wasser liegenden Stein gewogen. Die Probe stellte 16,269 Gramm fest. Das wirkliche Gewicht des Fläschchens und des Edelsteins hatte 14,284 + 3,203 = 17,487 ergeben, demnach betrug der Gewichtsverlust im Wasser 17,487—16,269 = 1,218 Gramm. Da der Stein selbst 3,203 g wog, ist also sein spezifisches Gewicht = 3,203 : 1,218 = 2,63, wodurch bestätigt wurde, daß es sich um einen Smaragd handelte.

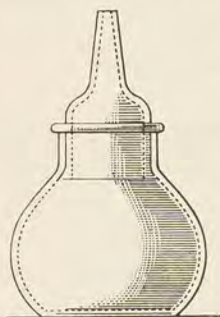


Fig. 12
Pyknometer

Um Irrtümer zu vermeiden, hat man bei dieser Methode gleichfalls die sich manchmal an dem Stein im Wasser ansetzenden Luftblasen sorgfältig zu entfernen, was auch durch Abkochen des Wassers erreicht werden kann.

Auf etwas bequemerem Wege kann man das spezifische Gewicht mit der Westphalschen Wage (Fig. 13) bestimmen, und zwar immer noch mit der für unsere Zwecke wünschenswerten Genauigkeit. Zu dieser Wage gehören besondere Gewichte, die an die Knöpfe des rechten Wagebalkens aufgehängt werden. Diese Gewichte lassen sich nicht in unser gebräuchliches Grammsystem einordnen, ihre Schwere an sich

ist gänzlich bedeutungslos, sie wurden für die Zwecke des Instruments besonders konstruiert. Als Einheit gilt das am Wagebalken bei 8 aufgehängte Normalgewicht X, sobald es am Knopfe O hängt, bedeutet es 1, am Knopfe 1 = $^1/_{10}$, 2 = $^2/_{10}$, 3 = $^3/_{10}$ usw. Die der zweiten Sorte gelten $^1/_{10}$, wenn sie bei O hängen und an den Knöpfen 1, 2, 3, = $^1/_{100}$, $^2/_{100}$, $^3/_{100}$ usw. Die der dritten Sorte besitzen den Wert von $^1/_{100}$ am Knopfe O

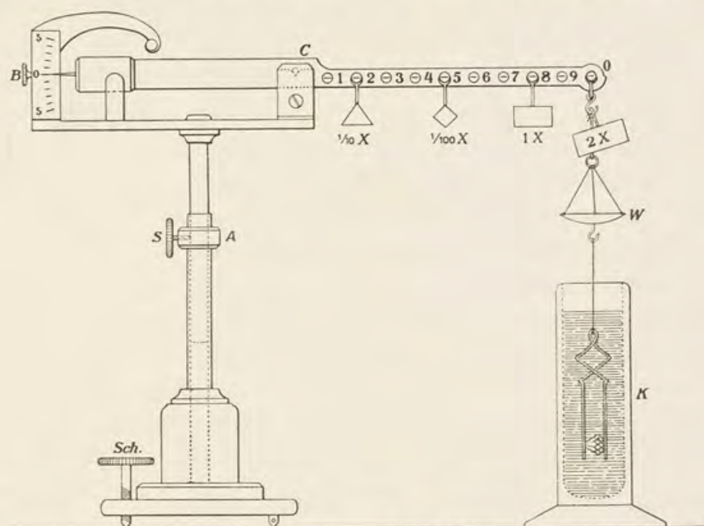


Fig. 13 Westphalsche Wage
zur Bestimmung des spezifischen Gewichts fester Körper

und $^1/_{1000}$, $^2/_{1000}$, $^3/_{1000}$ usw., wenn sie an die Knöpfe 1, 2 und 3 aufgehangen werden. Von der Einheit, dem Normalgewicht X, sind zwecks schnellerer Handhabung aufsteigende Größen beigefügt (1 X, 2 X, 3 X u. s. f.).

Will man nun mit der Westphalschen Wage das spezifische Gewicht eines Kristalls bestimmen, so hat man vorerst nach der Aufstellung in der Art unserer Abbildung durch das Anhängen von Gewichten den Wagebalken in die Gleichgewichtslage zu bringen, damit die linke Spitze in der Mitte der Skala steht. Nehmen wir an, hierzu wären 2 X am Knopfe O, 1 X am Knopfe 8, $^1/_{10}$ am Knopfe 2 und $^1/_{100}$ am Knopfe 5 notwendig gewesen; wir hätten also eine Tara von 2,825. Dann wird der Kristall auf die obere Wagschale C gelegt und am Wagebalken sowiel Gewichte angebracht, bis das Gleich-

gewicht wieder hergestellt ist. Denken wir, dieses hätte 2,313 X ergeben, dann wäre das Eigengewicht des Kristalls 2,825 — 2,313 = 0,512 X. Hierauf wird der Stein an der im Wasser freischwebenden Klammer befestigt, um die dritte Wägung auszuführen. In unserm Beispiel würden hierbei etwa 2,477 X festgestellt, danach hätte der Gewichtsverlust im Wasser 2,477 — 2,313 = 0,164 X betragen, das spezifische Gewicht des Kristalls wäre also 0,512 : 0,164 = 3,12, was einem grünen Turmalin entsprechen würde.

Bei dieser Methode muſz man natürlich ebenfalls darauf achten, daſz die Klammer stets frei im Wasser schwebt und sich nicht am Glase reibt (statt der Klammer kann auch hier ein kleines siebartiges Platinkörbchen benutzt werden), ebenso sind die Steine vorher in Alkohol zu reinigen und etwa sich ansetzende Luftblasen vorsichtig zu entfernen.

Auf eine leichte Art kann das spezifische Gewicht auch mit der Jollyschen Federwage (Fig. 14) festgestellt werden. Diese Federwage ist sehr leicht zu handhaben und arbeitet ohne Gewichte immer noch mit der für unsere Zwecke notwendigen Genauigkeit, nur sollen die zu bestimmenden Steine nicht wesentlich unter $^1/_2$ Karat schwer sein. Wie aus der Abbildung zu ersehen ist, besteht die Jollysche Federwage aus einem viereckigen Stativ A mit einer Glasskala. Von dem Stativ ist der obere Teil B verstellbar, an diesem hängt ein dünner, spiralförmig gedrehter Stahldraht D, an dem sich unten zwei kleine Schälchen oder Platinkörbchen befinden. Das untere Körbchen taucht in ein mit Wasser gefülltes Glas, das auf dem verstellbaren Tischchen E steht. Vor Benutzung ist die Wage mittels eines Senklotes und der unteren Schrauben in eine genau vertikale Stellung zu bringen. Der Wage sind für verschiedene Schweren drei verschieden starke Spiralfedern beigegeben.

Zum Wiegen muſz man die Jollysche Federwage so einstellen, daſz das untere Körbchen frei im Wasser schwebt und daſz die Marke i, die zwischen dem Gehänge befestigt ist, gerade mit der Wasseroberfläche abschlieſzt, um dieses zu erreichen, muſz das Tischchen mit dem Glase entsprechend höher oder tiefer geschoben werden. Sodann notiert man sich die Nummer der Skala, die mit der oberen Marke g der Spirale

genau abschließt, dies wäre z. B. Nummer 8. Wir wollen eine Probe mit der Federwage vornehmen und legen einen Diamanten in das obere Körbchen, infolge der Belastung dehnt sich nun die Spirale aus und wir müssen das Tischchen mit dem Glase soweit nach unten rücken, bis das untere Körbchen wieder frei im Wasser schwebt. Jetzt steht die Marke g bei Nummer 50. Der Stein besitzt demnach ein Gewicht von 50 — 8 = 42. Hierauf wird der Diamant auf das untere Körbchen ins Wasser gelegt, wodurch sich die Spirale wieder etwas zusammenzieht, wir müssen also mit dem Tischchen so weit nachrücken, bis die Marke i mit der Wasseroberfläche abschließt. Nunmehr zeigt die Marke g auf die Nummer 38 der Skala, der Gewichtsverlust des Steines im Wasser beträgt also 50 — 38 = 12 und demnach sein spezifisches Gewicht 42 : 12 = 3,50.

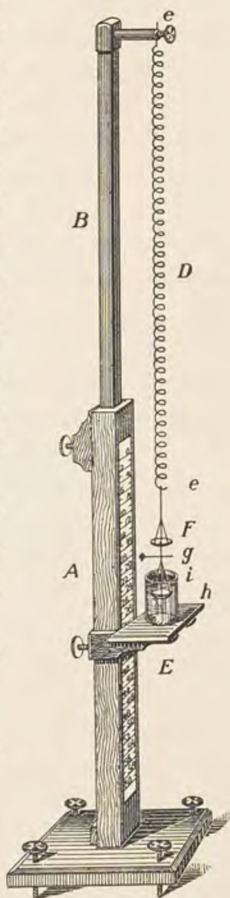


Fig. 14
Jollysche Federwage

Eine gleich bequeme und genaue Methode der Bestimmung des spezifischen Gewichts von Mineralien beruht auf der Anwendung schwerer Flüssigkeiten.

Die geeignetesten Flüssigkeiten hierzu sind:

1. Cadmiumborowolframiat
im spezifischen Gewicht = 3,36
2. Tetrabromacetylen
im spezifischen Gewicht = 3,0
3. Bromoform mit Benzol verdünnt
im spezifischen Gewicht = 2,65

Cadmiumborowolframiat, die sogenannte „Kleinsche Lösung", ist nach der Formel $9\,WO_3$, B_2O_3, $2\,WO$, $2\,H_2O + 16\,H_2O$ zusammengesetzt, Tetrabromacetylen wird dadurch gewonnen, daß man Acetylen solange in Brom einleitet, bis dieses lichtgelb geworden ist, das reine Bromoform besteht aus $CHBr_3$. Diese drei Flüssigkeiten, die von den chemischen Fabriken fertig bezogen werden können, besitzen gegenüber den anderen zu demselben Zwecke

empfohlenen Chemikalien den Vorzug, daſz sie nicht giftig sind und sich nicht zersetzen.

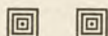
Vermittels dieser Flüssigkeiten lassen sich die Edelsteine in drei Gruppen scheiden, zur ersten Gruppe gehören diejenigen, deren spezifisches Gewicht 3,36 und höher ist, zur zweiten Gruppe die Arten im spezifischen Gewicht von 3,0 bis 3,36, zur dritten Gruppe solche, deren spezifisches Gewicht 2,65 bis 3,0 beträgt. Die Methode dient also zur schnellen, annähernden Bestimmung, und zwar gelangt sie hauptsächlich dann zur Anwendung, wenn man feststellen will, ob irgend ein Edelstein zu einer dieser drei Gruppen gehört, da man auf Grund dieses Umstandes Zweifel wegen ähnlich aussehender Mineralien recht leicht beseitigen kann. Hat man z. B. einen grünen Edelstein, bei dem man nicht ganz sicher ist, ob es sich um einen Smaragd oder Turmalin handelt, dann taucht man ihn in die Flüssigkeit Nr. 3. Wenn Smaragd vorliegt, dann wird er hierin frei schweben oder auf der Oberfläche schwimmen, Turmalin würde dagegen sofort zu Boden sinken, ebenso in der zweiten Flüssigkeit, erst in der ersten schwimmt er auf der Oberfläche.

Diese Methode beruht also auf dem physikalischen Gesetz, nach dem ein fester Körper in einer Flüssigkeit untersinken muſz, die leichter ist wie er selbst, daſz er frei darin schwebt, wenn er das gleiche Eigengewicht besitzt wie diese, daſz er aber an der Oberfläche schwimmt, wenn er leichter ist wie die Flüssigkeit. Durch Indikatoren (Kristalle von bekanntem spezifischen Gewicht) muſz man die Flüssigkeiten von Zeit zu Zeit nachprüfen, ob sie sich auch durch atmosphärische Einflüsse nicht verändert haben, besonders die dritte Flüssigkeit muſz häufiger mit Benzol nachgesättigt werden, da dieses leicht verdunstet. Für die erstere kann man als Indikator einen Olivin verwenden, für die zweite einen roten Turmalin und für die dritte einen Amethyst. Diese Mineralien müssen frei schweben, sinken sie unter oder schwimmen sie auf der Oberfläche, dann ist die betreffende Flüssigkeit richtig zu stellen.

Auf nebenstehender Tabelle sind die edleren Mineralien nach dem Werte ihres spezifischen Gewichtes geordnet aufgeführt.

ZUSAMMENSTELLUNG EDLER MINERALE
nach dem spezifischen Gewicht

Hämatit (Blutstein)	4,70
Zirkon (Hyazinth)	4,61—4,82
Almandin (edler Granat)	4,11—4,22
Korund (Rubin und Saphir)	3,99—4,08
Caprubin (edler Granat)	3,86
Dementoid (grüner Granat)	3,83—3,84
Staurolith	3,74
Pyrop (böhmischer Granat)	3,70—3,72
Chrysoberyll (Alexandrit)	3,69—3,78
Cyanit (Disthen)	3,66—3,68
Hessonit (Kaneelstein)	3,60—3,63
Malachit	3,60—4,00
Granat	3,55—4,30
Spinell (rot)	3,59—3,60
Diamant	3,50—3,57
Topas	3,50—3,56
Vesuvian (Idokras)	3,35—3,45
Epidot	3,34—3,45
Chrysolith (Olivin)	3,34—3,37
Jadëit	3,32—3,35
Axinit	3,29—3,30
Benitoid (Himmelsstein)	3,20
Andalusit	3,17—3,20
Kunzit	3,18
Hiddenit (Lithions-Smaragd)	3,15—3,19
Turmalin (grün und blau)	3,11—3,16
Bronzit	3,00—3,50
Turmalin (rot)	2,94—3,08
Nephrit	2,88—3,00
Türkis	2,65—2,79
Beryll (Smaragd und Aquamarin)	2,62—2,78
Quarz (Amethyst, Goldtopas usw.)	2,64—2,66
Labrador	2,62—2,74
Karneol	2,61—2,63
Chalcedon	2,60—2,80
Cordierit (Dichroit)	2,60—2,66
Achat	2,58—2,60
Jaspis	2,56—2,76
Katzenauge	2,55—2,64
Chrysopras	2,50—2,70
Obsidian	2,50—2,60
Adular (Mondstein)	2,50—2,60
Lapis lazuli	2,38—2,42
Opal	2,19—2,20
Bernstein	1,080—1,085



Die Härte.

Die Härte ist eine hervorragende Eigenschaft der Edelsteine, die sie vor allen anderen Mineralien auszeichnet; die darauf beruhende Widerstandsfähigkeit hat zur Folge, daſz sich die wertvolleren Schmucksteine wenig oder fast gar nicht abnutzen und ihre Schönheit beim Tragen völlig bewahren. Zudem bietet die Härte die Grundlage für eine gute Politur.

Die Härte der Edelsteine kann auf zweierlei Art erprobt werden, einmal, indem man sie mit solchen Körpern ritzt, deren Härte als feste Vergleichungspunkte für die aller übrigen gilt, oder indem man diese Körper selbst durch den Stein zu ritzen sucht, dessen Härte man bestimmen will.

Im ersteren Falle bedient man sich bekannter Mineralien, von denen das nächste immer etwas härter als das vorhergehende ist, und zwar in folgender Ordnung:

1. Talk — sehr weich; das Ritzen mit dem Fingernagel erzeugt schon starke Eindrücke.
2. Gips — weich; läſzt sich vom Fingernagel nur schwach ritzen, kann aber mit dem Messer leicht geschabt werden.
3. Kalkspat — halbhart in geringem Grade; nimmt vom Fingernagel keine Ritze an, ist aber noch leicht mit dem Messer zu schaben.
4. Fluſzspat — halbhart in mittlerem Grade; läſzt sich nur schwer mit dem Messer schaben, aber von der Feile stark angreifen.
5. Apatit — halbhart in hohem Grade; ritzt das Glas nur schwach, gibt keinen Funken bei Stahlberührung, wird von der Feile stark angegriffen.
6. Feldspat — hart in geringerem Grade; wird noch ziemlich stark von der Feile angegriffen, ritzt Glas ziemlich stark und gibt bei Berührung mit dem Stahl einzelne Funken.
7. Quarz — hart in mittlerem Grade; wird von der Feile nur wenig angegriffen, gibt starke Funken bei Berührung mit dem Stahl.

8. Topas — hart in hohem Grade; die Feile wird leichter angegriffen als der Stein.
9. Korund — sehr hart; ritzt alle Mineralien, außer dem Diamanten.
10. Diamant — von außerordentlicher Härte; läßt sich von keinem anderen Mineral ritzen.

Die Mineralien in dieser Zusammenstellung, die sogen. „Mohs'sche Härteskala", ist in jeder Lehrmittelanstalt zu haben.

Die zweite Art, die Härte zu bestimmen, besteht darin, daß man mit der Ecke des Edelsteines eines der oben angeführten Mineralien zu ritzen sucht. Auch geschliffene Steine können auf diese Art probiert werden; doch ist es ratsam, stets eine Ecke am unteren Teile zum Versuche zu wählen. Die Wirkung wird aber nicht die gleiche sein, wie bei einem rohen Stück, weil die Ecken durch die Politur gewöhnlich an ihrer Schärfe verlieren, und daher nicht so tief eingreifen können; man muß deshalb die Härte derselben nach dieser Methode immer etwas höher annehmen.

Man darf nun allerdings nicht annehmen, daß zwischen den einzelnen Gliedern der obigen Skala auch gleiche Abstände bestehen. Die einzelnen Stufen liegen vielmehr ganz sprungweise auseinander, eine Tatsache, die vermittels des Sklerometers festgestellt wurde. Ein derartiger Härtemesser (Fig. 15) wird in der wissenschaftlichen Praxis vorwiegend zu genaueren Härtebestimmungen verwandt.

An diesem Apparat wird das zu untersuchende Mineral auf dem Schlitten K befestigt. Dieser Schlitten befindet sich auf einem Tische T, mit dem der Stein sanft unter der bei D befestigten Diamantspitze hergezogen wird. Die Spitze wird so lange mit Gewichten beschwert, bis sie in das Mineral eindringt. Auf die Schale g_1 werden so viele Gewichtssätze aufgelegt, bis der Tisch damit vorwärts gezogen wird.

Durch diese Methode wurden für die einzelnen Grade der Härteskala folgende Werte festgestellt (nach Rosiwal):

Härte	1 = $^1/_{33}$	Einheiten	Härte	6 = 37	Einheiten
„	2 = $1^1/_4$	„	„	7 = 120	„
„	3 = $4^1/_2$	„	„	8 = 175	„
„	4 = 5	„	„	9 = 1000	„
„	5 = $6^1/_2$	„	„	10 = 140000	„

Danach ergibt sich, daſz z. B. Saphir (Härte 9) weit härter wie alle anderen Glieder der Skala zusammen, der Diamant (Härte 10) aber noch 140 mal so hart wie Saphir ist.

Bei der Härtebestimmung ist ferner noch zu berücksichtigen, daſz einige Mineralien in verschiedenen Richtungen ungleiche Härte aufweisen (z. B. Cyanit zeigt in einer Richtung Härte 4 ½, in anderer Richtung aber Härte 7). Die Härte sollte deshalb auch niemals allein als ausschlaggebend angesehen werden.

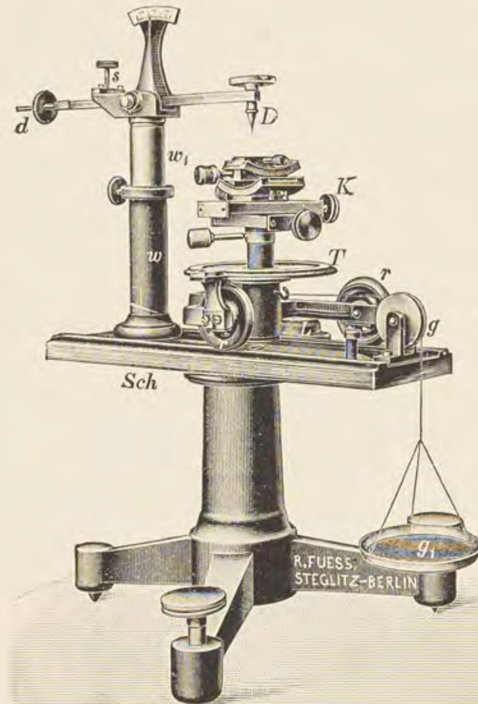


Fig. 15
Sklerometer für genaue Härtebestimmungen

Die in der auf Seite 28 eingeschalteten Tabelle angeführten Härten der Edelsteine usw. sind auf die erstere Art ermittelt worden. Die ganzen Zahlen bedeuten stets, daſz die entsprechenden Steine gleiche Härte mit der betreffenden Stufe der Skala besitzen; die ½ Werte geben an, daſz der Stein von der nächst höheren Stufe schon geritzt wird, er selbst aber in gleichem Maſze die nächst untere Stufe zu ritzen im Stande ist. Die ¼ Werte besagen, daſz der Stein von der nächst höheren Stufe stark geritzt wird, er selbst aber nur wenig in die untere Stufe eindringt. Die ¾ Werte bedeuten, daſz der Stein selbst stark die untere Stufe ritzt, aber schon schwach von der höheren Stufe angegriffen wird.

Die Juweliere wenden besonders die Feile an, um die Härte der Schmucksteine zu prüfen. Hierbei kann jedoch nur

festgestellt werden, ob die Steine eine größere oder geringere Härte wie 6 (= der Härte der Feile) besitzen. Es ist ratsam, sich für die Zwecke der Härtebestimmung der Edel- und Schmucksteine Probierstifte (Fig. 16) anzuschaffen, an deren Spitzen Mineralien in den Härtegraden von 6—10 eingefaßt sind und mit denen sich die Prüfung sehr bequem bewerkstelligen läßt. Für die Bestimmung der Härten unter dem 6. Grade der Skala dient eine beigegebene feine Nadelfeile.

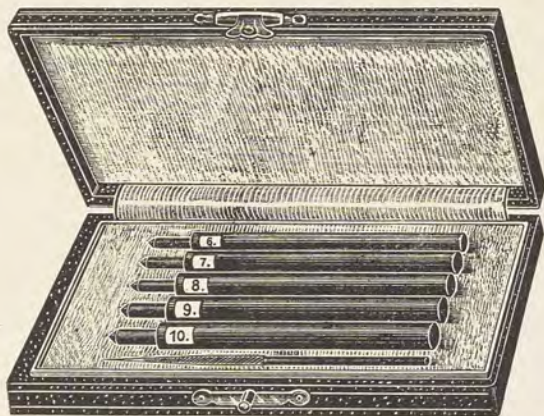


Fig. 16 Probierstifte für geschliffene Edelsteine, Härtegrade 6—10

Die Steinschleifer haben oft eine sehr große Fertigkeit, die Härte eines Steines auf ihrer Scheibe und nach dem Schleifmittel, welches sie anwenden, zu bestimmen, indem sie die Härte nach dem größeren oder geringeren Widerstande, den der Stein bei dieser Arbeit wahrnehmen läßt, würdigen.

Wie aus der umstehenden Tabelle zu ersehen ist, stimmen einige gleich aussehende, aber ganz verschiedene Edelsteinarten (z. B. Smaragd und grüner Turmalin) hinsichtlich der Härte ziemlich überein. In solchen Fällen kann natürlich die Härte zur einwandfreien Feststellung gar keinen Anhalt bieten. Man wird dann immer das spezifische Gewicht oder die optischen Erscheinungen zu Rate ziehen müssen. Überhaupt kann die Härteprobe, wie bereits vorhin angedeutet, häufig nur als untergeordnetes Hilfsmittel zur genauen Edelsteinbestimmung angesehen werden.

HÄRTEGRADE DER EDEL- UND SCHMUCKSTEINE

Diamant	Härte	10
Korund (Rubin und Saphir)	"	9
Chrysoberyll (Alexandrit)	"	8½
Topas	"	8
Spinell	"	8
Zirkon (Hyazinth)	"	7½
Beryll (Smaragd und Aquamarin)	"	7½
Cordierit (Dichroit)	"	7¼
Andalusit	"	7—7½
Staurolith	"	7—7½
Turmalin	"	7
Granat (Almandin usw.)	"	7
Vesuvian (Idokras)	"	7
Quarz (Bergkristall, Amethyst usw.)	"	7
Chrysolith (Olivin)	"	6¾
Jadëit	"	6¾
Hiddenit (Lithionssmaragd)	"	6½—7
Kunzit	"	6½—7
Epidot	"	6½
Axinit	"	6—7
Obsidian	"	6—7
Nephrit	"	6—6½
Adular (Mondstein)	"	6
Benitoid	"	6
Türkis	"	6
Hämatit (Blutstein)	"	6
Labradorit	"	6
Lasurstein	"	5¾
Edler Opal	"	5½—6
Aztekenstein	"	5
Cyanith (Disthen)	"	4½—7
Bronzit	"	4—5
Malachit	"	3½

Bernstein . . . . . . 2—2½

Spaltbarkeit

Will man von verschiedenartigen Mineralien einzelne Teile absprengen, dann wird man leicht wahrnehmen, daß hierzu manchmal ein ganz geringer, zuweilen aber auch ein größerer Kräfteaufwand erforderlich ist. Gleichzeitig wird noch beobachtet, daß die Trennung der einzelnen Teile meistens nach Flächen von ganz bestimmter Richtung stattfindet. Diese Erscheinung nennt man Spaltbarkeit.

Die genaue Kenntnis der Spaltungsrichtungen ist besonders für die Bearbeitung der Edelsteine recht wichtig. Der Schleifprozeß erfährt dadurch häufig eine bedeutende Abkürzung, und zwar indem man einzelne Teile des Kristalls absprengt, um ihn nach diesem Verfahren schon annähernd in diejenige Form zu bringen, die der Schmuckstein erhalten soll, so daß nachher fast nur noch die Facetten angeschliffen zu werden brauchen.

In der nebenstehenden Fig. 17 ist z. Beisp. die oktaedrische Gestalt eines Diamanten abgebildet. Die beiden durch den Kristall gehenden punktierten Linien zeigen die Stellen, wo die Spaltung vor dem Schleifen bewerkstelligt wird. Die äußeren punktierten Linien geben die Einteilung an, wie sie beim Diamanten möglichst eingehalten werden muß, um den höchsten Glanz und das schönste Farbenspiel zu erzielen.

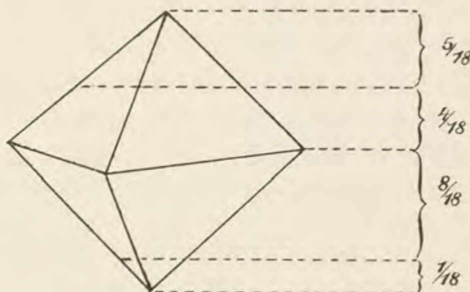


Fig. 17

Die Spaltbarkeit muß auch beim Fassen von Edelsteinen berücksichtigt werden, da gerade infolge dieser Eigenschaft die Steine leicht beschädigt werden.

Für den Fasser ist allerdings der Verlauf der Spaltungsrichtungen ziemlich belanglos, für diesen kommt es lediglich darauf an, ob ein Stein diese Eigenschaft besitzt oder nicht.

Unter den Edelsteinen ist es vor allem der Diamant, dem eine sehr vollkommene Spaltbarkeit eigen ist, weshalb dieser

trotz seiner hohen Härte beim Fassen durch Anwendung eines zu starken Druckes sehr leicht Sprünge erhalten kann. Es würde darum manchmal eine große Schädigung im Gefolge haben, wenn man es unterlassen wollte, diese Eigentümlichkeit genügend zu beachten.

Der Korund (Rubin und Saphir) besitzt keine Spaltbarkeit, infolge dieses Umstandes kann er einen starken Druck viel leichter ertragen wie der Diamant, obschon letzterer noch 140 mal härter ist. Da die Härte des Korunds aber noch viel bedeutender ist, wie diejenige des feinsten Stahls, so ist auch eine etwaige Beschädigung seitens der Faßwerkzeuge nicht zu befürchten.

Viel empfindlicher ist der Smaragd, da solcher bei einer weit geringeren Härte noch eine ziemlich gute Spaltbarkeit besitzt. Beim Fassen dieses Edelsteins ist deshalb die größte Vorsicht geboten, zumal es sich bei dem hohen Preise des Smaragds meistens um beträchtliche Werte handelt.

Alle anderen Edelsteine zeigen eine teils mehr oder geringere vollkommene Spaltbarkeit; falls deshalb ein weniger bekanntes edles Mineral zum Fassen vorliegt, sollte man es nie versäumen, sich vorher entsprechende Aufklärung zu verschaffen.

Die Angaben über die Verhältnisse der Spaltbarkeit der einzelnen Edel- und Schmucksteine sind im zweiten Teil dieses Werkes enthalten.

Bruch

Jene unregelmäßigen Flächen, die ein Mineral bei seiner Teilung nach den Richtungen erhält, in denen keine Spaltbarkeit stattfindet, heißen Bruchflächen oder einfach Bruch.

Der Bruch erscheint in verschiedener Art, er ist entweder eben, uneben, muschelig oder erdig.

Diese allgemein üblichen Ausdrücke sind für das Aussehen der Bruchfläche so bezeichnend, daß sie wohl keiner näheren Erklärung bedürfen.

Es läßt sich zuweilen feststellen, daß die einzelnen Bruchwarten ineinander übergehen, ein Stück kann also gleichzeitig zwei oder mehrere Arten des Bruches aufweisen.

Strich

Streicht man mit einem farbigen Mineral über eine rauhe Fläche, so erhält man einen Streifen, dessen Farbe häufig von derjenigen des Minerals abweicht. Zur Strichprobe benutzt man am besten weißes Porzellan-Biskuit, wovon eine Platte der Mohs'schen Härteskala in den besseren Ausführungen beigegeben wird.

Die Strichfarbe ist meistens heller wie die des Minerals, bei einigen Arten aber ganz anders. Der schwarze Hämatit (Blutstein) gibt z. B. bekanntlich einen rotbraunen Strich. Da die Strichfarbe bei der Bestimmung einzelner Mineralarten dienlich sein kann, soll in der Beschreibung der Schmucksteine jeweils die Strichfarbe der verschiedenen Arten mit angegeben werden.

Optische Eigenschaften

Von weitaus höchster Wichtigkeit für die Kenntnis und Bestimmung der Edelsteine ist ihr optisches Verhalten. Zudem übt solches auf die Wertschätzung einen großen Einfluß aus, weil hierauf im wesentlichen der Glanz und das Feuer beruht. Im übrigen vermögen uns gerade die hier anzuwendenden Untersuchungsmethoden infolge ihrer wunderbaren, farbenprächtigen Erscheinungen immer wieder aufs neue zu fesseln.

Um die optischen Eigenschaften der Edelsteine näher kennen zu lernen, haben wir uns nunmehr etwas eingehender mit dem Gebiete der Physik zu befassen, das die Brechung des Lichtes und die davon abhängigen Erscheinungen behandelt.

a) Reflexion und Lichtbrechung

Alle Lichtstrahlen, die auf die ebene Fläche eines festen Körpers auffallen, werden teilweise zurückgeworfen (reflektiert). Besonders bei den Edelsteinen, deren Flächenebenheit durch die Politur sehr vollkommen beschaffen ist, tritt dieser Strahlenreflex recht deutlich hervor. Ein Teil des Lichtes dringt aber in das Innere der Körper ein und wird dadurch aus der ursprünglichen Richtung abgelenkt oder gebrochen. Nur die Strahlen, die in senkrechter Richtung einfallen, pflanzen sich mit gleicher Geschwindigkeit weiter und erleiden keine Brechung.

In Fig. 18 ist die Brechung eines Lichtstrahls L—L beim Übergange aus der Luft in einen Kristall dargestellt und wir sehen, daſz sich dieser nicht geradlinig fortbewegt, sondern bei O zum Einfallslot E—E hin gebrochen wird und den Kristall in der Richtung O—L' durcheilt. Der Einfallswinkel i ist also gröſzer als der Brechungswinkel r. Das Verhältnis dieser beiden Winkel zueinander regelt sich nach einem ganz bestimmten natürlichen Vorgang, dem Brechungsgesetz. Zieht man nämlich um den Mittelpunkt O der Fig. 18 einen Kreis mit beliebigem Halbmesser und von den Stellen, an

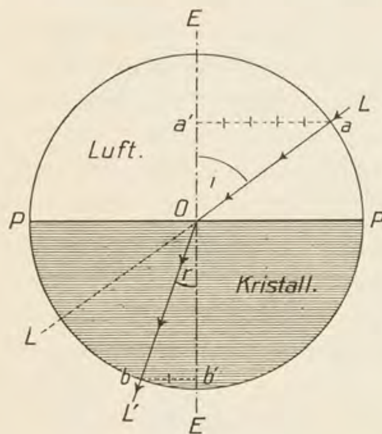


Fig. 18

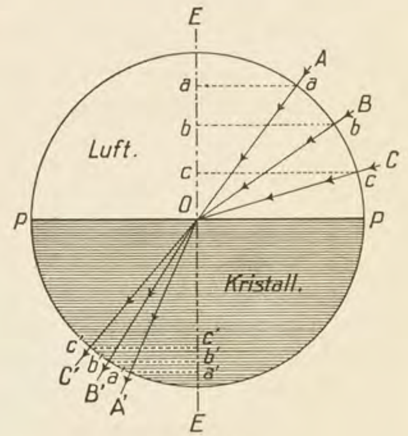


Fig. 19

Einfache Lichtbrechung beim Übergang aus der Luft in einen Kristall

denen der Lichtstrahl den Kreis schneidet, die Linien a—a' und b—b' senkrecht auf das Einfallslot E—E, dann kann man feststellen, daſz diese Geraden stets in gleichem Verhältnis stehen, wenn es sich um gleiche Kristallarten handelt. Das Brechungsverhältnis beträgt z. B., wie in Fig. 18 angedeutet, beim Diamanten etwa 5 : 2, dieser lenkt also die eindringenden Lichtstrahlen beinahe 25 % aus ihrer ursprünglichen Richtung oder in anderen Worten ausgedrückt, er ist etwa 25 % optisch dichter wie die Luft, worauf sein starker Glanz, sein Feuer, zurückzuführen ist. Alle anderen Edelsteine haben eine viel geringere Brechkraft.

Um das Brechungsverhältnis genau auszudrücken, gibt man an, wieviel mal länger die Linie a—a' als die Linie b—b'

ist, die auf diese Art errechnete Zahl heißt „Brechungsexponent“ oder „Brechungskoeffizient“ und beträgt beim Diamanten = 2,42, Rubin = 1,76, Smaragd = 1,57 usw.

Je schräger die einfallenden Lichtstrahlen auf die Einfallsebene P—P auftreffen (Fig. 19), je größer also der Einfallswinkel wird, um so höher wird auch der Brechungswinkel. Demnach verhalten sich die zu demselben Lichtstrahl gehörenden Geraden (a—a und a'—a', b—b und b'—b' sowie c—c und c'—c') hinsichtlich ihrer Längenunterschiede immer gleichwertig zueinander.

Wird der Halbmesser des Kreises = 1 angenommen, dann nennt man die Geraden a—a' und b—b' (Fig. 18) in der Geometrie die Sinus der zugehörigen Winkel i und r. Deshalb kann man das Brechungsgesetz auch in folgender Weise ausdrücken: der Sinus des Einfallswinkels steht zum Sinus des Brechungswinkels in einem unveränderlichen Verhältnis. —

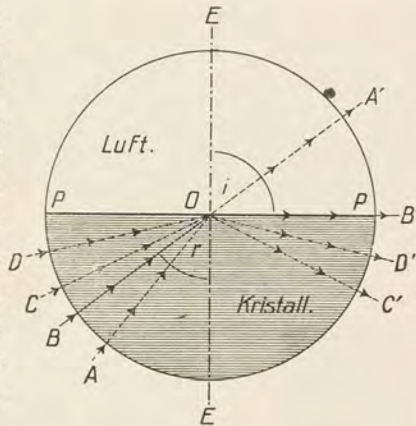


Fig. 20
Lichtbrechung und Totalreflexion

Da alle festen Körper optisch dichter sind als die Luft, muß natürlich der Einfallswinkel stets größer wie der Brechungswinkel sein, wenn die Lichtstrahlen aus der Luft in den Körper eindringen und umgekehrt, wenn die Lichtstrahlen aus dem Körper in die Luft austreten. In letzterem Falle werden die Lichtstrahlen vom Einfallslote weg gebrochen. In Fig. 20 wird der Lichtstrahl A—O nach O—A' abgelenkt, B—O nach O—B'. Aus dieser Konstruktion ersehen wir nun, daß der Einfallswinkel i den Wert von 90° nicht überschreiten kann. Die noch schräger von unten auf die Ebene P—P auffallenden Strahlen C und D können daher nicht mehr in die Luft austreten, sondern sie werden in den Kristall vollständig zurückgeworfen, es tritt die sogen. Totalreflexion ein. Sobald also der von außen in den Kristall eindringende Lichtstrahl mit dem Einfallslot einen rechten Winkel bildet, wird der dazu

gehörende Brechungswinkel auch seinen höchsten Grad erreicht haben, und zwar nach Maßgabe der den einzelnen Kristallarten eigenen Brechkraft. Dieser Brechungswinkel ist dann der „Grenzwinkel der totalen Reflexion" (er beträgt beim Diamanten 23,75° und beim Rubin 36°).

Fig. 21 zeigt den analogen Vorgang, hier ist der Grenzwinkel des auf die Ebene P—P auffallenden Strahlenbündels mit den Lichtstrahlen k—k' und e—e' erreicht; die Flächen F und F' empfangen kein Licht mehr von oben, sie bleiben auch vollständig dunkel, wenn man dem Licht von unten den Zutritt versperren würde.

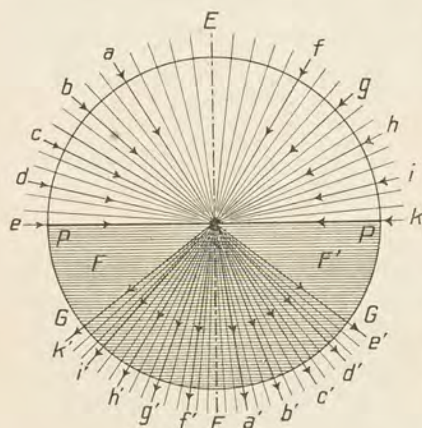


Fig. 21
Grenzwinkel der Totalreflexion

Der Grenzwinkel dient zur bequemen Berechnung der den verschiedenen Substanzen eigenen Brechkraft, des Brechungsexponenten, er ist also für die Bestimmung der Edelsteine äußerst wichtig.

Die Feststellung des Grenzwinkels der totalen Reflexion bezw. des Brechungsexponenten geschieht für Mineralien am zweckmäßigsten mit einem Refraktometer (Brechungsmesser). Nachstehend sind einige Konstruktionen derartiger Apparate eingeschaltet. Die Modelle stimmen in der optischen Ausrüstung ziemlich überein, sie sind alle mit einer Halbkugel aus stark lichtbrechendem Flintglas und mit einem Beobachtungsfernröhrchen ausgestattet. Will man mit dem größeren Modell (Fig. 22) den Grenzwinkel eines Edelsteins messen, um den Brechungsexponenten zu berechnen, so legt man ihn auf die ebene Oberfläche der Halbkugel T, welche von der Verdunkelungseinrichtung Fig. 23 seitlich umschlossen wird. Die von oben in den Kristall einfallenden Lichtstrahlen dringen nun in die Halbkugel ein, wodurch diese erhellt wird, jedoch nur die Fläche, die innerhalb des Grenzwinkels der totalen Reflexion liegt, der obere außerhalb des Grenzwinkels befindliche Teil der Halbkugel bleibt dagegen dunkel (s. Fig. 29),

und zwar in dem Maße wie es dem Brechungsvermögen des Untersuchungsobjektes entspricht. Um den Grenzwinkel genau zu fixieren, geht man mit dem Beobachtungsröhrchen F, bei A hineinschauend, soweit nach unten, bis die Grenze des dunkeln Gesichtsfeldes die Objektivlinse in der Mitte horizontal durchschneidet. Der Grenzwinkel kann darauf an der Marke n der Grad-Einteilung des Vertikalkreises V abgelesen werden. Der zu dem ermittelten Grenzwinkel ge-

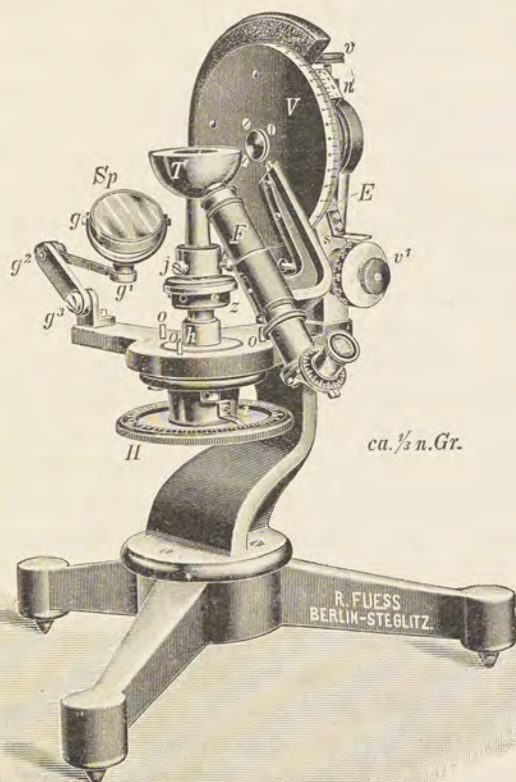


Fig. 22 Großes Kristallrefraktometer



Fig. 23 Verdunkelungsvorrichtung

hörende Brechungsexponent ist aus einer Tabelle zu ersehen, die jedem Instrument beigegeben wird. Zwecks scharfer Einstellung kann man die Halbkugel um ihre Achse drehen, diese Bewegung wird mit dem Horizontalkreis H ausgeführt; der Spiegel Sp dient zur intensiveren Beleuchtung des Objekts.

Größere Kristalle können im Tageslicht gemessen werden, kleinere Steine sollte man aber nur im verdunkelten Raume

mit einer homogenen Lichtquelle (am besten mit einer Natriumlampe Fig. 24) prüfen, da die Dispersion des gewöhnlichen Lichtes eine einwandfreie Einstellung kaum ermöglicht.

Statt der streifenden Lichtstrahlen kann man das Licht auch durch die Öffnung p der Verdunkelungseinrichtung von unten in die Halbkugel eintreten lassen, es kommt dann die Erscheinung der Totalreflexion zur Geltung (Fig. 21 und 30). In diesem Falle dringen die Lichtstrahlen L—O (Fig. 30) teils unter größerem teils unter kleinerem Winkel in die Halbkugel ein, die ersteren werden vollständig zurückgeworfen, die letzteren nur teilweise (in der Abbildung Fig. 30 ist dies durch Punktieren der reflektierten Strahlen angedeutet); infolgedessen erscheint jetzt die obere Fläche des Gesichtsfeldes erhellt und die untere dunkler. Der hellere und der dunklere Teil ist jedoch nicht so scharf abgegrenzt, die erstere Methode verdient darum den Vorzug. Reflektiertes Licht wendet man im allgemeinen dann an, wenn die zu bestimmenden Mineralien nicht genügend Licht durchlassen (Opal usw.).

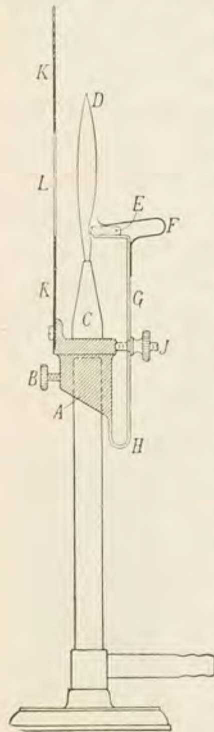


Fig. 24
Natriumbrenner

Die Benutzung der Refraktometer ist aber noch von folgender Bedingung abhängig: Zwischen der Halbkugel und dem zu untersuchenden Kristall muß stets eine innige Verbindung hergestellt werden, da sonst die Lichtstrahlen die gewünschte Richtung nicht annehmen, sondern sie gleiten über die Basisfläche der Halbkugel hinweg. Als vermittelnde Flüssigkeit (Immersionsflüssigkeit), die auf Grund des Brechungsgesetzes immer einen höheren Brechungskoeffizienten wie der zu untersuchende Edelstein besitzen muß, gebraucht man entweder Monobromnaphtalin ($n = 1{,}65$), Methylenjodid ($n = 1{,}75$) oder letzteres mit Schwefel gesättigt ($n = 1{,}78$). Geeignete Flüssigkeiten mit noch höherem Brechungsgrad wie 1,78 stehen nicht zur Verfügung. Es ist deshalb nicht möglich, mit den Refraktometern Brechungsverhältnisse von Objekten zu messen, deren Brechungs-

exponent mehr als 1,78 beträgt. Dies dürfte jedoch für die Bestimmung von Edelsteinen völlig ausreichend sein, denn nur zwei Arten besitzen eine stärkere Lichtbrechung (der Diamant n = 2,42 und der Zirkon n = 1,95). Die Feststellung solch hoher Brechungsverhältnisse hat nach der schwierigen und zeitraubenden Prismenmethode vermittels eines Spektroskops zu erfolgen. Auf diese Methode wollen wir hier aber nicht näher eingehen, da sie in der praktischen Edelsteinbestimmung kaum angewandt wird.

Von den vorgenannten Immersionsflüssigkeiten genügt eine ganz geringe Menge, um den notwendigen Kontakt zu erreichen. Ein Tropfen wird auf die Ebene der Halbkugel aufgetragen und danach an diese eine möglichst glatte Fläche des Steines leicht angedrückt.

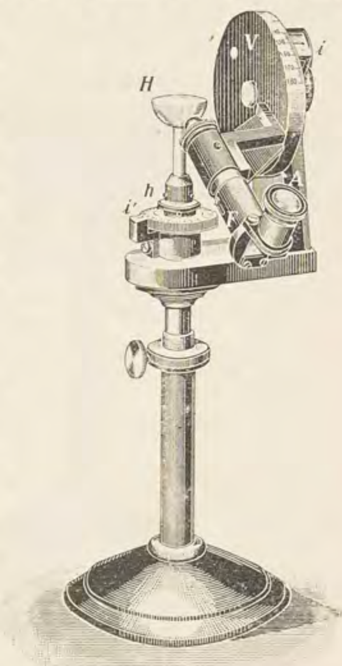


Fig. 25
Refraktometer, mittleres Modell

Die Fig. 25 und 26 zeigen zwei einfachere Bauarten des Refraktometers. Die Handhabung des Modells Fig. 25 ist die gleiche wie die des vorher beschriebenen, die Brechungsexponenten sind hier aber nach der Einstellung direkt auf dem Vertikalkreis V an der Marke i abzulesen. Zur schärferen Einstellung des Grenzwinkels der Totalreflexion kann die Halbkugel dieses Instrumentes ebenfalls mit einer Verdunkelungsvorrichtung umgeben werden, die der in Fig. 23 abgebildeten genau entspricht. Der Metallmantel schützt auch gleichzeitig den Glaskörper vor Beschädigungen während des Experimentierens, schon allein aus diesem Grunde dürfte es zu empfehlen sein, ihn überhaupt ständig anzuwenden. Der obere Teil des Apparates ist in dem Stativ verstellbar, so daß man die ebene Fläche der Halbkugel mit dem Natriumbrenner in eine Höhe bringen kann, um die Bestimmung des Brechungskoeffizienten im streifenden Lichteinfall durchzuführen.

In der Konstruktion Fig. 26 ist das Beobachtungsröhrchen B feststehend. S (Fig. 27) kennzeichnet ein Glasplättchen, das mit einer Skala von 1,40 bis 1,80 versehen ist. Fig. 28 stellt diese Skala in vergrößertem Maßstabe dar, die eingezeichneten punktierten Linien geben die Grenzen der Totalreflexion der daneben aufgeführten Edelsteine an. Dieses Modell, das nach den Angaben des Verfassers angefertigt wurde, gestattet ebenfalls die Brechungsexponenten sofort abzulesen. Hat man den Kristall unter Vermittelung eines Tropfens der entsprechenden Immersionsflüssigkeit leicht auf die ebene Fläche der Halbkugel H angedrückt, dann erfolgt die Lichtbrechung bei streifendem Einfall und geschlossenem Mantel M nach

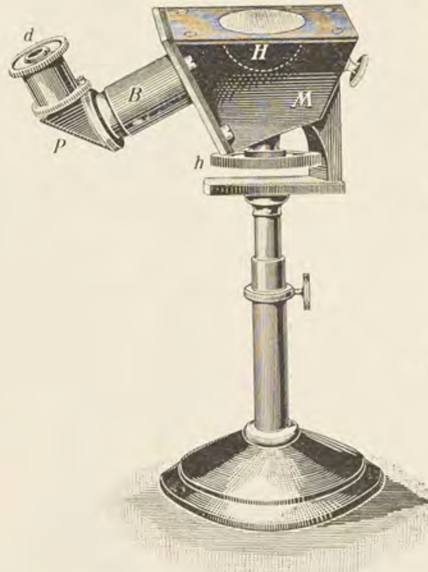


Fig. 26
Kleines Refraktometer

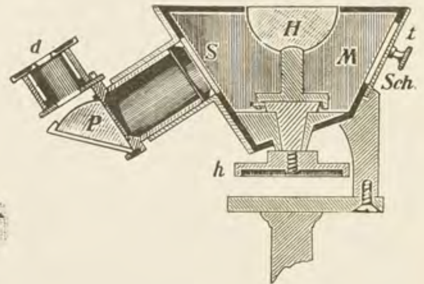


Fig. 27
Durchschnitt des oberen Teils

Art der Fig. 29. Der obere Teil des Gesichtsfeldes bezw. der Glasskala S bleibt völlig dunkel, während der untere Teil durch die eindringenden Lichtstrahlen erhellt wird. Die an der Grenze stehende Zahl der Skala entspricht dem Brechungskoeffizienten des oben liegenden Kristalls. Öffnet man aber den Schieber Sch, um die Messung im reflektierten Lichte auszuführen, dann erscheint der obere Teil der Skala erhellt und der untere Teil dunkler (Fig. 30). Es ist aber aus den bereits angegebenen Gründen ratsamer, die Methode des streifenden Einfalls zu benutzen.

Die Beobachtung der die Halbkugel H durcheilenden und auf die Glasskala auffallenden Lichtstrahlen geschieht durch die Öffnung d. Das Lupenprisma P läßt die Gradeinteilung des Glasplättchens in etwa 5 facher Vergrößerung sichtbar werden.

Wird die Prüfung bei Tageslicht vorgenommen, dann stellt man auf den roten Streifen der erscheinenden bunten Strahlenbänder durch Drehen der Stellscheibe h ein, zur Erlangung genauerer Resultate ist aber die Arbeitsweise im verdunkelten Raume mit der Natriumlampe angebracht.

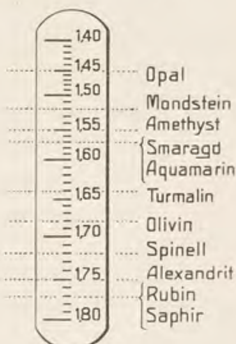


Fig. 28
Glasskala des kleinen Refraktometers

Eine weitere Methode, jedoch nur zur annähernden Bestimmung der Brechungsverhältnisse durchsichtiger Kristalle, besitzt man in der Anwendung gewisser Flüssigkeiten. Taucht man nämlich einen

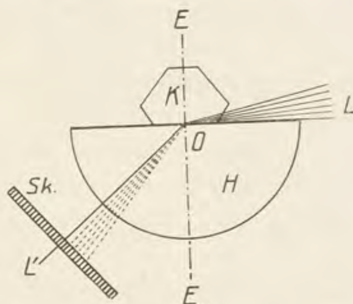


Fig. 29

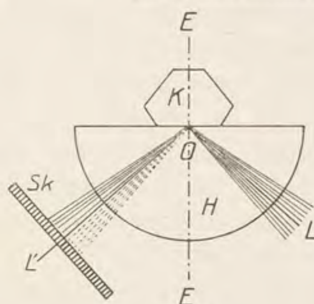


Fig. 30

Bestimmung des Brechungsexponenten
bei streifendem Lichteinfall — im reflektierten Licht

Edelstein in irgend eine Flüssigkeit, die den gleichen Brechungsexponenten besitzt wie er selbst, dann sind seine Umrisse nicht mehr scharf zu sehen, er erscheint vielmehr ganz verschwommen. Die durchgehenden Lichtstrahlen werden dann nicht aus ihrer Richtung abgelenkt, da sie aus der Flüssigkeit in einen Körper von optisch gleicher Dichte eindringen. Je mehr also die Brechkraft beider übereinstimmt, um so weniger wird der Kristall zu sehen sein, und umgekehrt, je größer die Verschiedenheit ihrer Brechungsverhältnisse ist, um so stärker werden die Umrisse des Steines hervortreten.

Aus diesem Grunde sind für die angedeutete Methode eine Anzahl Flüssigkeiten mit verschiedenen Brechungskoeffizienten zu wählen, in die man das zu untersuchende Objekt der Reihe nach hineinlegt, bis man ermittelt hat, in welcher seine Umrisse am undeutlichsten erscheinen. Mit dieser mußz dann sein Brechungsvermögen ungefähr übereinstimmen.

Die für die genannten Zwecke geeignetesten Flüssigkeiten sind folgende:

1. Schwefelkohlenstoff . n = 1,62
2. Bromnaphtalin . . . n = 1,65
3. Kaliumquecksilberjodid n = 1,72
4. Methylenjodid . . . n = 1,75
5. Bariumquecksilberjodid n = 1,78

oder Arsenbromür mit gleichem Brechungsexponenten.

Hiermit kann man nun z. B. feststellen, ob es sich bei einem zweifelhaften farblosen Edelstein um einen weißen Saphir oder Topas handelt. Würde weißer Saphir (farbloser Korund) vorliegen, dann müßte er nach dem Brechungsgesetz in der 5. Lösung am wenigsten zu sehen sein, farbloser Topas zeigte dagegen schon in der ersten Lösung ganz verschwommene Umrisse, da er dieser in der Lichtbrechung genau entspricht. Ein roter Spinell wäre in der 3. Lösung vom Rubin zu unterscheiden usw.

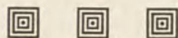
Wenn man das spezifische Gewicht der Edelsteine mit ihrem Brechungskoeffizienten vergleicht, dann wird man bemerken, daß zwischen beiden Eigenschaften ein Zusammenhang besteht. Gleichlaufend mit dem spezifischen Gewichte steigt auch das Brechungsverhältnis, nur der Diamant und der Topas machen hiervon eine Ausnahme.

Auf nebenstehender Tabelle sind die mittleren Werte (n) der Brechungsexponenten von den gebräuchlichsten Edel- und Schmucksteinen angegeben.

Da die ebene Oberfläche der Halbkugel der Refraktometer allmählich von den Immersionsflüssigkeiten angegriffen und durch die harten Edelsteine verschrammt wird, muß man sie von Zeit zu Zeit wieder aufpolieren lassen. Die Apparate müssen zu diesem Zwecke dem Lieferanten eingeschickt werden, da ihn unkundige Hände leicht verderben können.

DIE BRECHUNGS-EXPONENTEN
der Edel- und Schmucksteine

Diamant	n = 2,42
Zirkon (Hyazinth)	„ = 1,95
Edler Granat	„ = 1,80
Korund (Rubin und Saphir)	„ = 1,76
Epidot	„ = 1,75
Chrysoberyll (Alexandrit)	„ = 1,75
Pyrop (böhmischer Granat)	„ = 1,75
Staurolith	„ = 1,74
Spinell	„ = 1,72
Cyanit (Disthen)	„ = 1,72
Vesuvian (Idokras)	„ = 1,72
Chrysolith (Olivin)	„ = 1,68
Axinit	„ = 1,68
Hiddenit (Lithions-Smaragd)	„ = 1,67
Kunzit	„ = 1,67
Turmalin	„ = 1,64
Andalusit	„ = 1,64
Topas	„ = 1,62
Beryll (Smaragd und Aquamarin)	„ = 1,57
Labrador	„ = 1,56
Quarz (Amethyst, Goldtopas usw.)	„ = 1,55
Cordierit (Dichroit)	„ = 1,55
Adular (Mondstein)	„ = 1,52
Edler Opal	„ = 1,45



b) Dispersion des Lichtes

Die Angaben im vorigen Kapitel über das Brechungsgesetz beruhen auf der Voraussetzung, daſz die Strahlen stets von homogenen Lichtquellen ausgehen. Die Brechung der Strahlen von Tageslicht und jeder andern gewöhnlichen Beleuchtungsart hat aber noch eine weitere interessante Erscheinung im Gefolge, nämlich die Farbenzerstreuung oder Dispersion des Lichtes. Jeder wird schon wiederholt beobachtet haben, daſz die Sonnenstrahlen oder einfaches Lampenlicht nach dem Durchgange von facettiertem oder prismatisch geschliffenem Glas einen farbenprächtigen bunten Streifen hervorzaubern, das sogenannte Spektrum. Dieser Vorgang erklärt sich folgendermaſzen: Das Sonnenlicht und das Licht der gebräuchlichsten Beleuchtungskörper setzt sich aus mehreren Farben zusammen, die bei der Brechung der Lichtstrahlen eine verschieden starke Ablenkung erfahren. Die Farben sind: Rot, Orange, Gelb, Grün, Hellblau, Ultramarin und Violett; Rot wird am schwächsten abgelenkt, dann kommen die andern Farben in der obenangeführten Reihenfolge, die violette Tönung eines Lichtstrahls erreicht also den höchsten Grad der Brechung. Die geschilderte Erscheinung kann man häufig in der Natur als Regenbogen beobachten, hier werden die Lichtstrahlen an den herabfallenden Regentropfen gebrochen und in die herrlichen Spektralfarben zerlegt.

Als Beweis dafür, daſz diese bunten Farben in unserem einfachen Tageslicht enthalten sind (ebenso in allen künstlichen Flammen auſzer den sogenannten homogenen Lichtquellen), gelten die schematischen Darstellungen Fig. 1 und 3 auf der eingeschalteten Farbentafel II.

Läſzt man nämlich in ein verdunkeltes Zimmer (Fig. 3) durch eine schmale Öffnung einen Streifen Tageslicht S — S einfallen und stellt ihm ein Prisma P^1 in den Weg, so wird das Licht, nach dem Brechungsgesetz, aus der ursprünglichen Richtung abgelenkt oder gebrochen. Da nun aber hierbei die einzelnen Farben des in dem einfachen Lichte verborgenen Spektrums ungleich stark abgelenkt werden, kommen sie fächerförmig nebeneinander zu liegen und werden dadurch sichtbar. Wird jetzt in die Wand ein kleines Loch gebohrt, und zwar genau an der Stelle, wo z. B. die rote Farbe des Spektrums

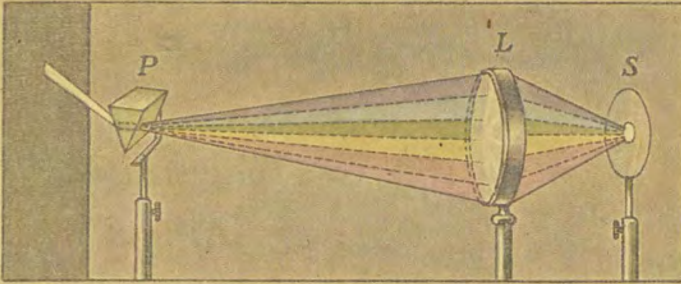


Fig. 1



Fig. 2

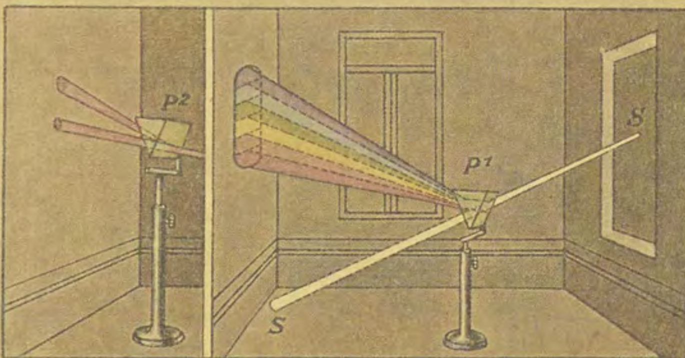


Fig. 3

TAFEL II.

Fig. 1. Dispersion des Lichtes durch ein Prisma und Zusammenfassung der Spektralfarben durch eine konvexe Linse.

Fig. 2. Schematische Darstellung der Lichtbrechung und Dispersion in einem Edelstein.

Fig. 3. Dispersion durch Prisma 1, einfache Lichtbrechung durch Prisma 2.

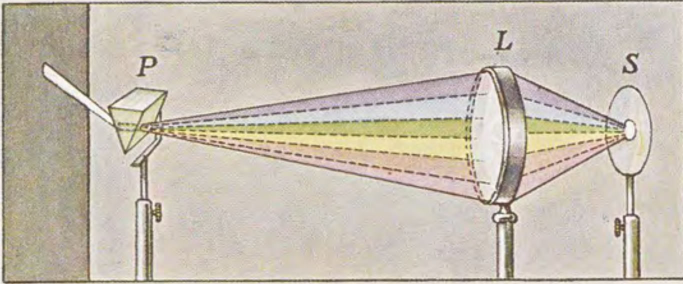


Fig. 1

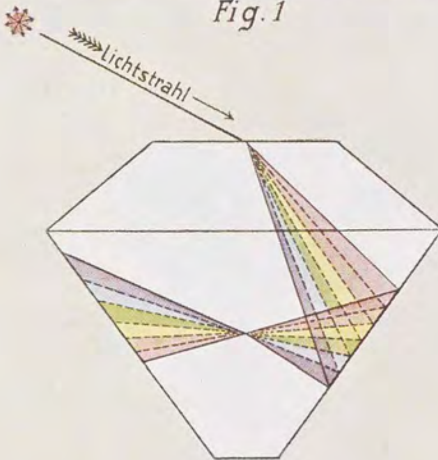


Fig. 2

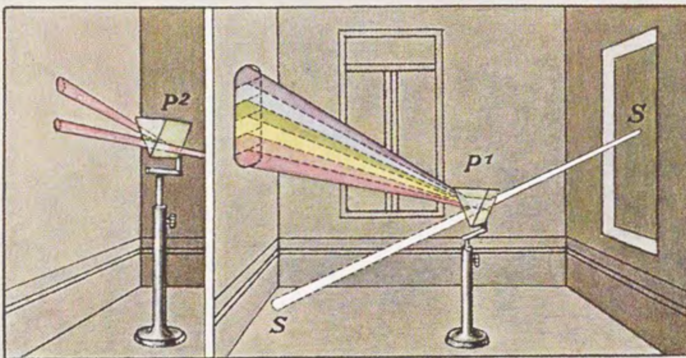


Fig. 3

auffällt, dann durcheilt dieser rote Streifen auch den zweiten Raum. Stellt man ihm dort wieder ein Prisma P^2 in den Weg, so erfolgt zwar eine Ablenkung, aber keine neue Farbenzerstreuung. Eine andere Beweisführung veranschaulicht Fig. 1 der Farbentafel. Der einfallende Lichtstrahl wird in dem verdunkelten Zimmer durch das Prisma P abgelenkt und in die Regenbogenfarben zerlegt, stellt man dann in den Kegel des Spektrums eine konvexe Linse, so werden die bunten Strahlen von dieser wieder zusammengefaßt. Wo sie zusammentreffen, entsteht auf der runden Platte S ein weißer Fleck, die Farben sind hier also infolge der Mischung wieder verschwunden.

Die einzelnen Spektralfarben gelangen aber nur dann zur Erscheinung, wenn die Farbentöne möglichst auseinander gebreitet werden. Diese Zerstreuungskraft, die „Dispersion", ist bei den Edelsteinen sehr verschieden, am größten aber wiederum beim Diamanten. Bei diesem beträgt der Brechungsexponent

für den violetten Streifen des Spektrums: 2,465
und für den roten Streifen 2,407
mithin besitzt er eine Dispersionskraft von 0,058.

Die Dispersion des weißen Saphirs ist dagegen weit geringer, der Brechungskoeffizient beträgt hier

für violettes Licht 1,769
und für rotes Licht 1,760
demnach ist die Zerstreuungskraft nur = 0,009,

wodurch die Farbensäume viel zu schmal geraten, um überhaupt recht zur Geltung zu kommen.

Daß deshalb ersterer in seinem wunderbaren Farbenspiel von keinem anderen Edelsteine auch nur annähernd erreicht wird, findet hierin seine Begründung. — Wenn man einen nicht zu kleinen Diamanten dicht vor das Auge hält (etwa 3—5 cm entfernt) und hindurchzublicken versucht, wird man die bunten Farbenstreifen leicht wahrnehmen. —

Jede, auch nur die geringste Trübung des Minerals beeinträchtigt die Spektralfarben wesentlich, weil diese dadurch teilweise aufgehoben „absorbiert" werden. Es ist deshalb erklärlich, daß die Vorzüge des Diamanten am schönsten bei

vollkommen klaren, blauweißen Steinen hervorgezaubert werden. Die verbreitete Anschauung, daß die Politur und facettenreiche Schliffart die Ursache des Farbenspiels sein sollen, ist also irrig, die Politur hat nur insofern einen Anteil an dem Feuer des Diamanten, als die feine Ebenheit der Flächen die Lichtreflexe begünstigt. Ähnlich steht es mit der Art des Schliffes. Die Anordnung der Facetten beim Brillantschliff bedingt eine erhöhte Totalreflexion im Innern des Steines, also nur eine prächtigere Entfaltung des natürlichen Farbenspiels. Dem Brillantschliff gebührt deswegen in diesem Falle der Vorzug gegenüber den anderen Schlifformen, aber das Farbenspiel an sich erzeugt er keineswegs, da dieses schon dem Rohmaterial innewohnt. Fig. 2 auf umstehender Tafel veranschaulicht schematisch die Brechung und Dispersion des Lichtes in einem Edelstein.

Für die im vorigen Kapitel angeführten Brechungsgrade gilt stets der mittlere Wert der Strahlenablenkung.

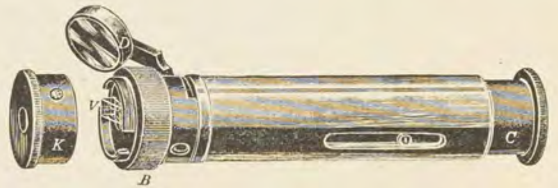


Fig. 31 Spektroskop mit Vergleichsprisma

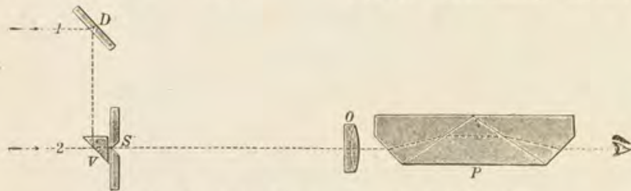


Fig. 32 Optische Einrichtung des Spektroskops

Es wurde vorhin angedeutet, daß die Spektralfarben eines Diamanten eine wesentliche Veränderung erleiden, wenn die Steine nicht ganz klar sind, da die Lichtstrahlen durch die Trübung teilweise absorbiert werden. Ebenso verhält es sich mit dem Spektrum von Farbsteinen, in den verschiedenen Arten wird ein Teil der Spektralfarben aufgehoben, das sogenannte Absorptionsspektrum gelangt zur Erscheinung. Die entsprechenden Absorptionsspektra sind für einzelne Edelsteine recht charakteristisch. Betrachtet man z. B. einen Rubin durch ein Spektroskop (Fig. 31), dann sieht man bei genügend starker Beleuchtung in den Spektralfarben eine auffallende rote Linie, die von grünen und

orangefarbigen Bändern umsäumt ist. Kein anderer roter Edelstein, weder Turmalin, Spinell, noch Almandin usw. zeigen eine gleiche Abweichung von dem gewöhnlichen Spektrum. Der Almandin hat dagegen charakteristische schwarze Streifen im Grün des Spektrums aufzuweisen, der Zirkon im Rot, Grün und Blau usw. Die zu beobachtenden Edelsteine werden auf die drehbare Kappe K des Spektroskops aufgekittet, der Spiegel D dient zur intensiveren Beleuchtung des Objekts. Der Spalt S muß mit dem Ring B reguliert werden, vor dem Spalt ist ein Vergleichsprisma V angebracht, damit man die Unterschiede zwischen den beiden erscheinenden Spektra besser wahrnehmen kann. Die möglichst scharfe Einstellung erfolgt durch Verschieben des Auszuges C, der an seinem inneren Ende die Vergrößerungslinse O trägt.

Es muß jedoch noch bemerkt werden, daß sich nur größere Steine für diese Untersuchung eignen, auch darf die Lichtquelle nicht zu schwach sein.

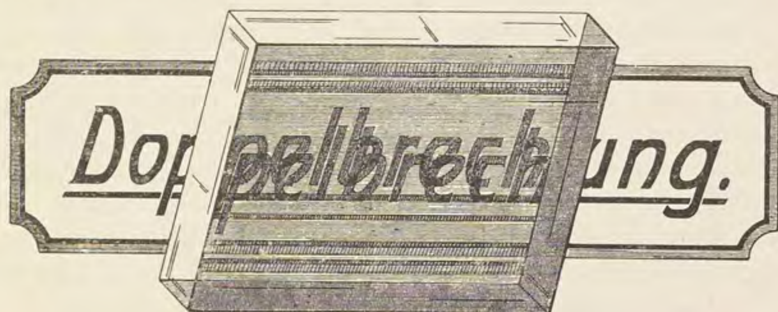


Fig. 33
Doppelbrechung im Kalkspat

c) Doppelte Lichtbrechung

Wenn man ein Spaltungsstück von Kalkspat auf irgend eine mit Schrift oder sonstigen Zeichen versehene Unterlage bringt, dann erblickt man die Zeichen doppelt (s. Fig. 33). Das kommt daher, weil der Kalkspat die Eigenschaft besitzt, jeden in ihn eindringenden Lichtstrahl in zwei Strahlen zu zerlegen, außer in einer gewissen Richtung. Diese Tatsache läßt sich am besten vorführen, indem man einen Kalkspat auf ein Stück weißes Papier auflegt und möglichst senkrecht von

oben einen schwarzen Punkt betrachtet (Fig. 34), dieser Punkt erscheint dem Beobachter doppelt. Wird jetzt das Spaltungsstück gedreht, so sieht man, daſz der eine Punkt an seiner Stelle unverändert stehen bleibt, der andere folgt dagegen der Drehung des Spaltungsstückes und wandert rund um den ersten Punkt herum. Hieraus ist zu erkennen, daſz der eine Teil des Lichtstrahls dem gewöhnlichen Brechungsgesetz folgt und nicht abgelenkt wird, denn senkrecht einfallende Lichtstrahlen erfahren danach keine Brechung, daſz aber der andere Teil auch bei senkrechtem Lichteinfall gebrochen wird. Man nennt daher den ersteren den ordentlichen Strahl o, und den zweiten den auſzerordentlichen oder extraordinären Strahl e, natürlich besitzen beide auch verschiedene Brechungsexponenten.

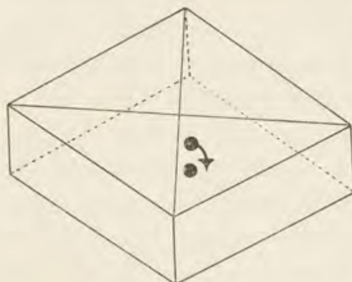


Fig. 34

Eine derartige Zerlegung der Lichtstrahlen, die **Doppelbrechung**, findet in allen Mineralien statt, die im hexagonalen, quadratischen, rhombischen, monoklinen und triklinen System kristallisieren. Man sieht daher bei der Bestimmung des Brechungsexponenten im Refraktometer zwei Grenzen übereinander, die beiden gröſzeren Instrumente sind deshalb mit einem Nicolschen Prisma A ausgerüstet, das entsprechend eingeschaltet, einen der beiden Strahlen absorbiert, worauf die beiden Grenzen nacheinander gemessen werden können.

Einfachbrechend sind die Kristalle des regulären Systems, wozu nur wenige Edelsteine gehören wie Diamant, Spinell und die Granatarten. Auſzerdem ist allen „amorphen" Substanzen die einfache Lichtbrechung eigen. Da Glas hierzu zählt, können Fälschungen, die aus Glasflüssen hergestellt sind, durch diese Eigenschaft leicht erkannt werden. Von den obengenannten, ebenfalls einfach brechenden Edelsteinen lassen sich solche Imitationen ja leicht durch die Härte unterscheiden.

So augenfällig wie beim Kalkspat ist die Doppelbrechung in den andern Mineralien allerdings nicht, man muſz sich vielmehr zur Erkennung dieser Eigenschaft eines besonderen Apparates bedienen.

Fig. 35 zeigt ein hierzu notwendiges Instrument, und zwar mit durchschnittenem optischen Teil. Zum Zwecke der betreffenden Untersuchungsmethoden wird in derartigen Instrumenten das Licht polarisiert, sie heißen darum „Polarisations-Apparate". Ihre Bauart besteht hauptsächlich neben dem Stativ aus einem Spiegel Sp, einem Polarisator P, zwei Linsensystemen C und O, aus der Lupe L, dem Nicolschen Prisma A und dem Tisch T, auf den die Untersuchungsobjekte aufgelegt werden.

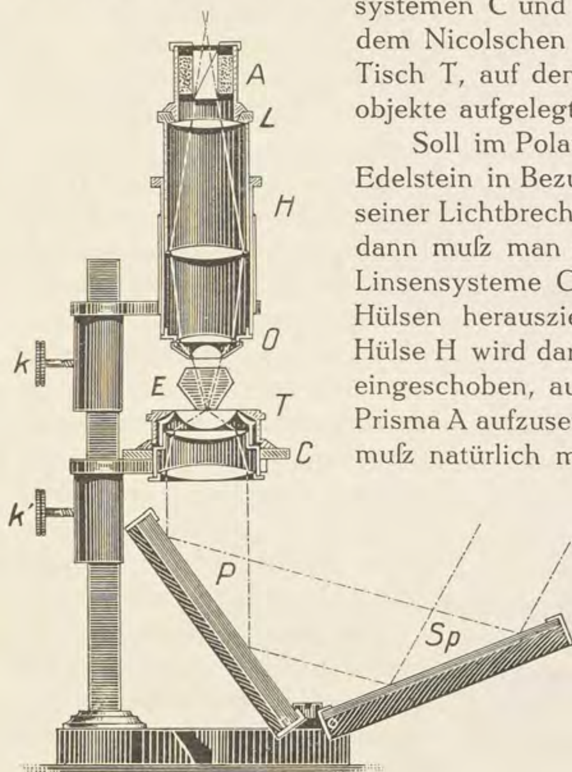


Fig. 35 Polarisationsapparat

Soll im Polarisations-Apparat ein Edelstein in Bezug auf den Charakter seiner Lichtbrechung geprüft werden, dann muß man zunächst die beiden Linsensysteme C und O nebst ihren Hülsen herausziehen, für die obere Hülse H wird darauf eine leere Röhre eingeschoben, auf die das Nicolsche Prisma A aufzusetzen ist. Der Apparat muß natürlich mit dem Spiegel dem Lichte zugekehrt sein, man bringt ihn am besten in die Nähe des Fensters, selbst stellt man sich hinter die Säule des Instruments. Nunmehr wird das Nicolsche Prisma auf hell gedreht, wobei man oben in den Apparat hineinschauend, durch Regulierung des Spiegels Sp und des Polarisators P das Gesichtsfeld möglichst hell zu machen sucht. Nachdem die möglichst größte Aufhellung erreicht ist, wird das Nicolsche Prisma, der Analisator, wieder so lange um seine Achse gedreht, bis die sichtbare Fläche im Apparat am meisten dunkel erscheint, was nach einer Drehung von 45° der Fall ist. Dann legt man den zu untersuchenden Edelstein auf den Tisch T, worauf die obere

Röhre H soweit herab- oder heraufgeschoben wird, bis man den Stein am deutlichsten sehen kann.

Ist der aufgelegte Stein amorph oder gehört er dem regulären System an, so erscheint er beim ständigen Drehen des Tisches immer dunkel, wodurch die einfache Strahlenbrechung festgestellt ist. Zeigt der Stein aber bei einer ganzen Umdrehung des Tisches einen viermaligen Wechsel von hell und dunkel, dann ist er doppelbrechend. Man darf sich allerdings nicht auf eine einmalige Prüfung beschränken, sondern muſz die Steine wenden, bezw. auf eine andere Facette auflegen und wieder beobachten, das störende Seitenlicht ist durch Vorhalten der Hand ebenfalls fernzuhalten. Es ist am praktischsten, wenn man eine kleine, innen geschwärzte Pappröhre, die den Stein umschlieſzt, auf den Tisch des Apparates stellt.

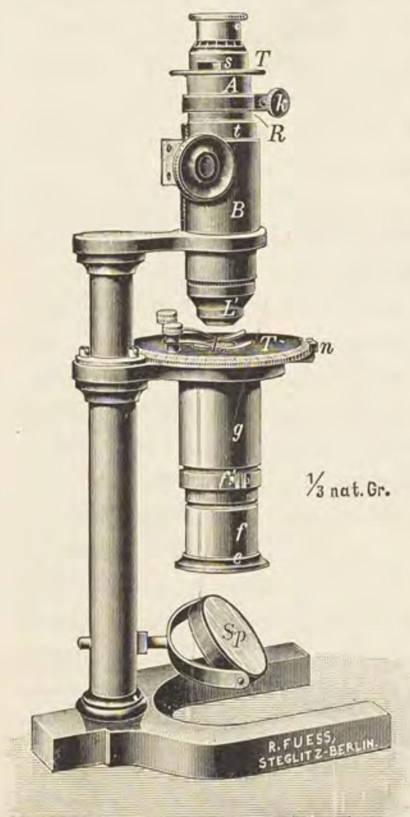


Fig. 36 Neuer Polarisationsapparat
Der groſze Spiegel ist durch einen kleineren ersetzt. Statt des Polarisators P befindet sich in der Hülse f-g ein groſzes Nicolsches Prisma, mit dem eine bessere Polarisation erzielt wird. Die Bewegung der oberen Hülse geschieht durch Zahnrad und Trieb und wird mit dem Knopfe B ausgeführt.

Die soeben erklärte Methode nennt man die Untersuchung im parallelen polarisierten Lichte, weil hierbei die durch das Objekt hindurchgelenkten parallel polarisierten Lichtstrahlen zur Beobachtung gelangen.

Die Facetten geschliffener Steine verursachen manchmal Lichtreflexe, die zu Irrtümern Anlaſz geben können, man soll deshalb immer nur eine günstig gelegene Schliffläche beachten. Die Steine werden am besten mit etwas Wachs oder Canadabalsam auf ein dünnes Glasplättchen festgeklebt, und zwar mit der Spitze nach unten, so daſz die gröſzte Fläche nach oben

gerichtet ist und wagerecht zum Tische steht. Zur einwandfreien Bestimmung ist es nämlich von höchster Wichtigkeit, daſz die Lichtstrahlen durch zwei parallele Flächen hindurchgehen, schräg zueinander liegende Flächen verursachen Totalreflexion, diese läſzt keine Aufhellung des Gesichtsfeldes zu, obschon die vorliegenden Objekte doppelbrechend sein können. Man muſz also auf alle Fälle besorgt sein, den zu untersuchenden Stein in die richtige Lage zu bringen. Werden diese Bedingungen erfüllt, dann erlangt man fast immer zutreffende Ergebnisse.

Manche einfachbrechende Körper, wie z. B. der Diamant, zeigen zuweilen eine anomale Doppelbrechung infolge innerer Spannung und in Verbindung damit einen geringen Wechsel von hell und dunkel im parallelen polarisierten Lichte. Aber das sind Ausnahmeerscheinungen, auch ist die Aufhellung des Gesichtsfeldes viel schwächer, wie bei regulär doppelbrechenden Kristallen.

d) Optische Achsen

Die Mineralien mit doppelter Lichtbrechung haben aber je nach dem Kristallsystem, welchem sie angehören, eine oder zwei Richtungen aufzuweisen, in denen keine Doppelbrechung stattfindet. Diese Richtungen bezeichnet man als optische Achsen. Die Kristalle des hexagonalen und des quadratischen Systems besitzen eine solche Achse, sie heiſzen deshalb optisch einachsige Mineralien. In den Kristallen des rhombischen, monoklinen und triklinen Systems sind zwei solcher Achsen vorhanden, diese werden optisch zweiachsige Mineralien genannt.

Für die praktische Edelsteinkunde ist der Umstand, ob ein Mineral zu den optisch einachsigen oder optisch zweiachsigen Kristallen gehört, von wesentlicher Bedeutung. Die entsprechende Feststellung erfolgt ebenfalls im Polarisations-Apparat, und zwar im konvergenten polarisierten Licht; Fig. 35 zeigt das Instrument in der benötigten Zusammenstellung. Das untere Linsensystem C, der Kondensor, faſzt die polarisierten Lichtstrahlen in ein kegelförmiges Bündel zusammen, dessen Spitze gerade dicht über dem Tische endigt. Der zur Untersuchung aufgelegte Edelstein bewirkt dann je

nach der Art seiner Kristallisation eine charakteristische Änderung der hindurchgelenkten Lichtstrahlen, die nunmehr auf ihr Verhalten durch das obere Linsensystem O, das Objektiv, und den Analysator A beobachtet werden. Bei dieser Untersuchung wird das Nicolsche Prisma in die Dunkelstellung gebracht.

Den zu bestimmenden Edelstein hat man wiederum auf den Tisch des Apparates aufzulegen, danach wird die obere Röhre H soweit heruntergeschoben, bis das Objektiv O noch etwa 1 mm von dem Stein entfernt ist. Es muſz aber vorher darauf geachtet werden, daſz die nach oben gerichtete Facette möglichst dem Tisch parallel und vor allem in der Mitte liegt. Sobald nun der Kristall die richtige Lage hat, wird man eine wunderbare Erscheinung wahrnehmen können, es zeigen sich jetzt prächtige Interferenzfarben in äuſzerst charakteristischer Anordnung. Wenn der aufgelegte Edelstein zur Klasse der optisch einachsigen Mineralien zählt, ist ein System konzentrischer farbiger Kreise zu sehen, die von einem vierarmigen schwarzen Kreuz durchzogen sind (Farbentafel III Fig. 1). — Obenstehende Fig. 37 gibt eine schematische Darstellung, wie das Achsenbild infolge der konvergenten polarisierten Lichtstrahlen zustande kommt. — Dreht man den Analysator auf hell, dann wird auch des schwarze Kreuz heller und wieder dunkler, wenn man das Nicolsche Prisma in die Dunkelstellung zurückbringt. Die ungünstige Lage der Facetten geschliffener Edelsteine lassen es aber nicht immer zu, das Achsenbild in die Mitte des Gesichtsfeldes zu rücken, das Ringsystem und das schwarze Kreuz stehen oft seitlich (Fig. 38). Manchmal ist auch nur einer der schwarzen Balken zu sehen, man muſz dann den Stein auf eine andere Facette auflegen und durch Drehen des Tisches versuchen, das Erscheinen des Achsenbildes zu bewirken.

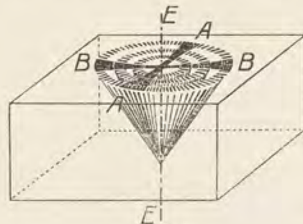


Fig. 37
Seitliches Schema der optisch einachsigen Interferenzfigur


Fig. 38
Interferenzfigur eines optisch einachsigen Kristalls

TAFEL III.

Interferenzerscheinungen im Polarisations-Apparat bei der Untersuchung im konvergenten polarisierten Lichte.

Fig. 1. Interferenzbild eines optisch einachsigen Kristalls.

„ 2. Interferenzbild eines optisch einachsigen Kristalls mit Zirkularpolarisation.

„ 3. Interferenzbild eines optisch zweiachsigen Kristalls.

„ 4. Dasselbe Bild in der Diagonalstellung.

nach der Art seiner Kristallisation eine charakteristische Änderung der hindurchgelenkten Lichtstrahlen, die nunmehr auf ihr Verhalten durch das obere Linsensystem O, das Objektiv, und den Analysator A beobachtet werden. Bei dieser Untersuchung wird das Nicolsche Prisma in die Dunkelstellung gebracht.

Den zu bestimmenden Edelstein hat man wiederum auf den Tisch des Apparates aufzulegen, danach wird die obere Röhre H soweit heruntergeschoben, bis das Objektiv O noch etwa 1 mm von dem Stein entfernt ist. Es muſz aber vorher darauf geachtet werden, daſz die nach oben gerichtete Facette möglichst dem Tisch parallel und vor allem in der Mitte liegt. Sobald nun der Kristall die richtige Lage hat, wird man eine wunderbare Erscheinung wahrnehmen können, es zeigen sich jene prächtige Interferenzfarben in äuſzerst charakteristischer Anordnung.



Fig. 37
Seitliches Schema der optisch einachsigen Interferenzfigur

Wenn der aufgelegte Edelstein zur Klasse der optisch einachsigen Mineralien zählt, ist ein System konzentrischer farbiger Kreise zu sehen, die von einem vierarmigen schwarzen Kreuz durchzogen sind (Farbentafel III Fig. 1). — Obenstehende Fig. 37 gibt eine schematische Darstellung, wie das Achsenbild infolge der konvergenten polarisierten Lichtstrahlen zustande kommt. Dreht man den Analysator auf hell, dann wird auch des schwarze Kreuz heller und wieder dunkler, wenn man das Nicolsche Prisma in die Dunkelstellung zurückbringt. Die ungünstige Lage der Facetten geschliffener Edelsteine lassen es aber nicht immer zu, das Achsenbild in die Mitte des Gesichtsfeldes zu rücken, das Ringsystem und das schwarze Kreuz stehen oft seitlich (Fig. 38). Manchmal ist auch nur einer der schwarzen Balken zu sehen, man muſz dann den Stein auf eine andere Facette auflegen und durch Drehen des Tisches versuchen, das Erscheinen des Achsenbildes zu bewirken.


Fig. 38
Interferenzfigur eines optisch einachsigen Kristalls

Fig. 1.

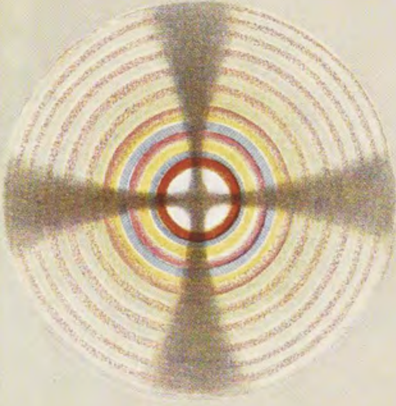


Fig. 2.

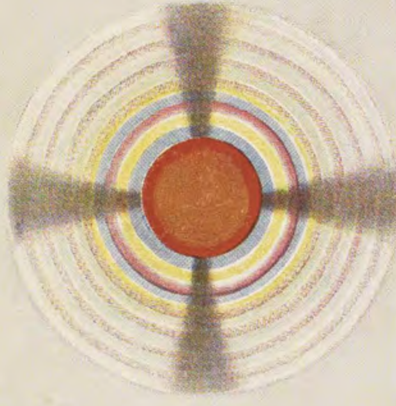
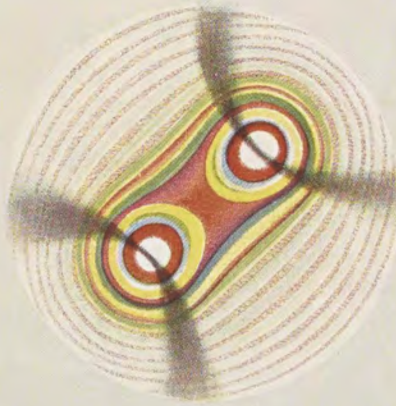


Fig. 3.



Fig. 4.



Die Mineralien der Quarzgruppe (Amethyst, Rauchtopas usw.) zeigen eine kleine Abweichung der Interferenzfigur, bei diesen läuft das schwarze Kreuz nicht durch die Mitte, sondern die Balken brechen am letzten inneren Kreise ab (Fig. 2 der Tafel III). Wird der Tisch des Polarisations-Apparates gedreht, dann wechselt das mittlere Feld seine Farbe in der gleichen oder umgekehrten Reihenfolge der im vorigen Kapitel angegebenen Spektralfarben. Dieser Vorgang beruht auf der „Zirkularpolarisation" des Quarzes; dies ist eine Eigenschaft verschiedener einachsiger Kristalle, das Licht in der Polarisationsebene zu drehen. Statt des gewöhnlichen Achsenbildes zirkularpolarisierender Mineralien erscheint auch häufig die in Fig. 39 skizzierte Interferenzfigur, die sogen. Airyschen Spiralen. In diesem Falle hat man es mit Quarzzwillingen zu tun, die sich aus rechts und links drehenden Schichten gebildet haben.



Fig 39.
Airysche Spiralen

Das Achsenbild eines optisch zweiachsigen Minerals besitzt ein ganz anderes Aussehen, dies besteht nicht aus kreisförmigen, sondern aus ovalen Farbenringen, die sich um zwei Mittelpunkte gruppieren (s. Farbentafel III Fig. 3). Die Interferenzfigur wird von einem breiten und einem schmalen Balken durchsetzt. Dreht man den Analysator um 45°, dann öffnet sich das schwarze Kreuz zu zwei Hyperbeln, in Fig. 4 der Tafel III ist diese Diagonalstellung abgebildet. Obenstehendes Schema (Fig. 40) erklärt die Entstehungsweise des zweiachsigen Interferenzbildes.

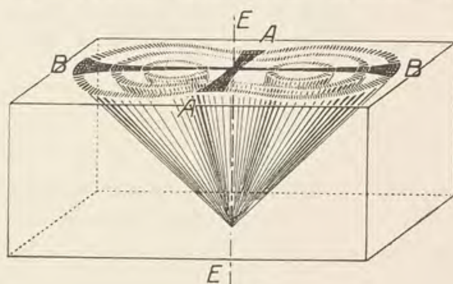


Fig. 40
Seitliches Schema der
optisch zweiachsigen Interferenzfigur

Verwendet man bei der Untersuchung im konvergenten polarisierten Licht als Lichtquelle homogenes Licht (z. B. die in Fig. 24 Seite 34 abgebildete Natriumlampe), dann erscheinen statt der bunten Ringsysteme schwarze und weiße Ringe.

Im Polarisations-Apparat wird man aber meistens nur eines der beiden ovalen Ringsysteme zu sehen bekommen, da die optischen Achsen vielfach zu weit auseinander liegen. Die Gröſze des Achsenwinkels macht es also unmöglich, die beiden Mittelpunkte der ovalen Gruppen gleichzeitig in das Gesichtsfeld hereinzubringen, die ungünstige Lage der Schliffflächen wirkt ebenfalls häufig recht störend, so daſz man sich mit der Beobachtung des halben Interferenzbildes (Fig. 41) begnügen muſz. Der Unterschied gegenüber der optisch einachsigen Interferenzfigur ist aber immer deutlich genug, um keine Täuschungen zuzulassen.



Fig. 41
Interferenzfigur eines optisch zweiachsigen Kristalls

Zum Studium des Interferenzbildes optisch zweiachsiger Kristalle eignet sich am besten ein ca. 1 mm dickes Spaltungsstück von Glimmer (Marienglas). Dieses ist überall leicht zu haben und zeigt ohne weiteres die Bilder 3 und 4 der Tafel III, sobald man die Platte in der entsprechenden Stellung auf den Objekttisch des Polarisations-Apparates auflegt.

In den vorigen Erklärungen wurde wiederholt darauf hingewiesen, daſz bei der Untersuchung im Polarisations-Apparat die Facetten geschliffener Edelsteine manchmal groſze Schwierigkeiten verursachen, so daſz es zuweilen selbst mit gröſzter Mühe nicht gelingt, den Stein in die richtige Lage zu bringen. Um diese Übelstände zu beseitigen, hat man einige Hilfsapparate konstruiert, an die das zu untersuchende Objekt festgeklebt wird und die dann eine Einstellung in den verschiedensten Richtungen ermöglichen. Für genannte Zwecke dürfte sich der Siethoffsche Kondensor vorzüglich eignen (Fig. 42). An diesem werden die Kristalle mit Canadabalsam oder dergl. auf der Basisfläche der Halbkugel befestigt. Diese Halbkugel ist das obere Glied eines dreifachen Kondensors, der in die

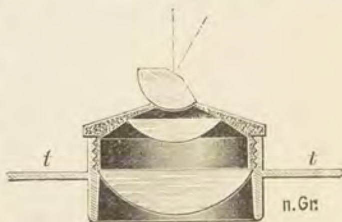


Fig. 42
Siethoffscher Kondensor

Öffnung des Objekttisches eingelegt und durch die auf den Rand t wirkenden Federklemmen festgehalten und zentriert werden kann. Da die Halbkugel nur lose in der diaphragmaartigen Öffnung liegt, kann sie mit dem darauf geklebten Kristall nach allen Seiten geneigt werden; die Drehung um die vertikale Achse erfolgt vermittels des Objekttisches.

Man kann auch den nach den Angaben des Mineralogen C. Klein gebauten Drehapparat (Fig. 43) benutzen. Dieser besteht aus einigen Glasnäpfchen verschiedener Gröſze und einer Platte, auf der eines dieser Näpfchen durch die Klemme K und die Feder H festgehalten wird.

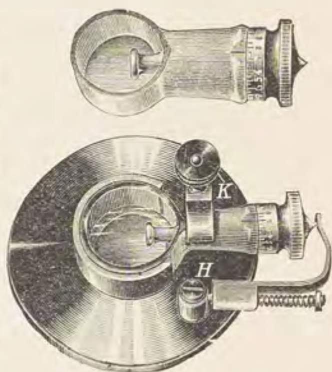


Fig. 43
Drehapparat nach C. Klein

Für den zu untersuchenden Stein wählt man zuerst das passendste Näpfchen aus, sodann zieht man aus dem seitlichen Ansatz den eingeschobenen Dorn heraus, der an einem Ende mit der Gradeinteilung versehen ist und andererseits als flaches Knöpfchen in das Glasnäpfchen hineinragt. Darauf fettet man diesen gut ein, damit nichts von der Flüssigkeit, die nachher in das Näpfchen einzufüllen ist, zwischen die einzelnen Teile dringt. Dann dreht man den Dorn wieder fest ein, befestigt den Stein mit Wachs an das Kopfende und spannt mittels der Klemme K und der Feder H das Glasnäpfchen auf die Platte.

Mit einer starkbrechenden Flüssigkeit (Methylenjodid oder Monobromnaphthalin) wird dieses hierauf gefüllt, dann schiebt man den ganzen Apparat auf den Tisch des Polarisations-Instruments. (Bei dem neuen Polarisations-Apparat Fig. 36 dienen die beiden Federn L zum festhalten.)

Nun kann das Untersuchungs-Objekt nach zwei Richtungen gedreht werden; einerseits in dem Näpfchen durch den beweglichen Dorn, der zu diesem Zwecke neben der Gradeinteilung mit einem gekerbten Rande versehen ist, und andererseits durch den drehbaren Tisch des Polarisations-Apparats.

Der Stein wird mit einem dieser Hilfsmittel auf jeden Fall in die geeignete Lage zu bringen sein, in der die Interferenz-

erscheinungen sichtbar werden. In besonders schwierigen Fällen, zumal bei zweiachsigen Mineralien, gehört immerhin etwas Geduld und Übung dazu, um zum Ziele zu gelangen.

Es ist noch zu bemerken, daß die Farbenringe um so enger sind, je stärker die Doppelbrechung des Kristalls ist und bei schwächerer Doppelbrechung immer weiter werden, gleiche Stärke des Minerals vorausgesetzt; denn in beiden Fällen werden die Farbenringe immer enger, je dicker der Stein ist. Allzugroße Exemplare eignen sich deshalb nicht gut zur Beobachtung.

(Einfachbrechende Kristalle zeigen im Polarisations-Apparat keine Interferenz-Erscheinungen.)

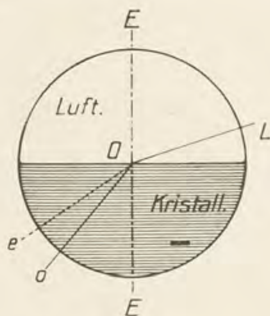


Fig. 44
Negative Doppelbrechung

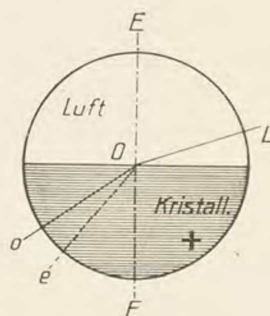


Fig. 45
Positive Doppelbrechung

e) Negative und positive Doppelbrechung

Die bisherigen Auseinandersetzungen ergaben, daß Lichtstrahlen, die in einen Kristall mit doppeltem Brechungsvermögen eindringen, in zwei Strahlen zerlegt werden. Hierbei ist aber noch zu berücksichtigen, daß diese beiden Strahlen verschieden stark aus der ursprünglichen Richtung abgelenkt werden. In einigen Kristallarten ist der zu dem ordentlichen Strahl o gehörende Brechungswinkel größer, wie der Brechungswinkel des außerordentlichen Strahls e, in anderen Kristallarten ist dagegen das Verhältnis umgekehrt. Erfährt der ordentliche Strahl o eine stärkere Ablenkung (Fig. 44), dann spricht man von einer optisch negativen Doppelbrechung, die Mineralien, in denen der außerordentliche Strahl e stärker abgelenkt wird (Fig. 45), besitzen optisch positive Doppelbrechung.

Dieser Umstand gewährt uns ein weiteres Unterscheidungsmerkmal, das ebenfalls im konvergenten polarisierten Licht zur Beobachtung gelangt. Hat man im Polarisations-Instrument die Interferenzfigur eines optisch einachsigen Kristalls eingestellt, dann braucht man nur noch durch einen kleinen Einschnitt, der in der Fassung unterhalb des Nicolschen Prismas angebracht ist, ein Spaltungsstück von Glimmer einzuschieben, das zwischen zwei schmale Glasplättchen eingeklebt ist (ein sogen. $^1/_4$ Undulations-Glimmerblättchen, das mit dem Apparat bezogen werden kann). Blickt man jetzt in den Apparat, so

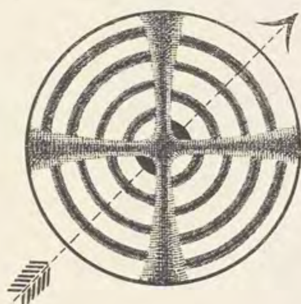


Fig. 46

Negative Doppelbrechung

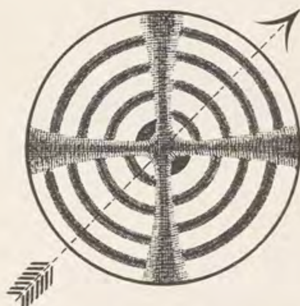


Fig. 47

Positive Doppelbrechung

optisch einachsiger Kristalle

sieht man, daſz mit dem Ringsystem eine eigentümliche Veränderung vorgegangen ist, zwei gegenüberliegende Viertel sind erweitert, die andern verengt, die Mitte des schwarzen Kreuzes hat sich geteilt und es erscheinen nunmehr dort zwei schwarze Flecke. Liegen diese beiden Flecke in gleicher Richtung mit dem Glimmerblättchen (Fig. 46), dann ist die Doppelbrechung des untersuchten Edelsteins negativ. Liegen aber die beiden Flecke seitlich der Glimmerplatte (Fig. 47) dann besitzt der auf dem Objekttisch liegende Kristall positive Doppelbrechung.

Gelingt es, das Ringsystem beider Achsen optisch zweiachsiger Kristalle in das Gesichtsfeld zu bringen, so kann man durch Einschieben des Glimmerblättchens hier ebenfalls eine

entsprechende Änderung des Achsenbildes hervorrufen (s. Fig. 48 und Fig. 49). Die Ellipsen erscheinen nunmehr in der Mitte horizontal scharf abgebrochen, in zwei diagonal gegenüberliegenden Quadranten sind die Teilbogen vergrößert, in den anderen beiden verkleinert. Wenn die verkleinerten Teilbogen in den Vierteln liegen, durch die der Pfeil bezw. das Glimmerblättchen hindurchgeht, dann besitzt der untersuchte Kristall eine negative Doppelbrechung, liegen dagegen die vergrößerten Teilbogen in diesen Quadranten, dann ist die



Fig. 48

Negative Doppelbrechung



Fig. 49

Positive Doppelbrechung

optisch zweiachsiger Kristalle

Doppelbrechung des Minerals positiv. Die Beobachtung ist aber nur dann möglich, wenn der Achsenwinkel ziemlich spitz ist, weil ja sonst, wie bereits erwähnt, nur eine Ringgruppe im Apparat sichtbar wird.

Wie aus nebenstehender Tabelle zu ersehen ist, gehören die meisten optisch einachsigen Edelsteine zu den Kristallen mit negativer Doppelbrechung, positive Doppelbrechung zeigen nur der Zirkon und die zirkularpolarisierende Quarzgruppe. Eine Scheidung der optisch zweiachsigen Kristalle hinsichtlich des Charakters ihrer Doppelbrechung wurde aus dem Grunde nicht durchgeführt, weil die entsprechende Bestimmung in der praktischen Edelsteinkunde doch nur in den allerseltensten Fällen zu ermöglichen sein dürfte.

ZUSAMMENSTELLUNG DER EDELSTEINE
nach der Art ihrer Strahlenbrechung

EINFACH BRECHENDE EDELSTEINE

Diamant
Spinell
Granat (Pyrop, Almandin usw.)
Obsidian

DOPPELT BRECHENDE EDELSTEINE

Optisch einachsige mit negativer Doppelbrechung:

Beryll (Smaragd und Aquamarin)
Korund (Rubin und Saphir)
Turmalin
Vesuvian (Idokras)

Optisch einachsige mit positiver Doppelbrechung:

Quarz (Goldtopas, Amethyst, Rauchtopas usw.)
Zirkon (Hyazinth)

Optisch zweiachsige Kristalle:

Adular (Mondstein)
Andalusit
Axinit
Chrysoberyll (Alexandrit)
Chrysolith (Olivin)
Cordierit (Dichroit)
Cyanit (Disthen)
Epidot
Hiddenit (Lithions-Smaragd)
Kunzit
Staurolith
Topas

f) Glanz, Farbe und Absorption

Glanz

Der Glanz eines Edelsteins wird durch die Stärke seiner Lichtbrechung wesentlich beeinflußt, auch die gute Bearbeitung, besonders eine vollkommene Politur, üben in dieser Beziehung eine große Wirkung aus. Der Härtegrad eines Minerals ist dann dafür maßgebend, ob die Schönheit des Glanzes beim Tragen unverändert erhalten bleibt oder ob der Stein bald blind, trübe und unscheinbar wird.

Man unterscheidet in der Abstufung des Glanzes: Starkglänzend, glänzend, wenigglänzend, schimmernd und matt. Diese Grade, von denen die höchste Stufe auch Feuer genannt wird, sind jedoch, wie eben erwähnt, sehr von der mehr oder minder glatten Beschaffenheit der Oberfläche abhängig.

Die verschiedenen Arten des Glanzes sind:

Diamantglanz — reiner, dem Metallglanz sich nähernder, dabei heller und spiegelnder Glanz (Diamant).

Glasglanz — gleich dem gewöhnlichen Glase (Smaragd, Amethyst usw.).

Fettglanz — besitzt Ähnlichkeit mit fettigen Körpern und wird bei dunkleren Farben Pechglanz, bei lichteren Farben Wachsglanz genannt.

Perlmutterglanz — eigentümlich milder, schimmernder Glanz gleich der Perlmutter.

Seidenglanz — wenig intensiver Glanz.

Farbe

Jedes Mineral besitzt eine Farbe oder den Eindruck, den das von den Körpern zurückgeworfene Licht auf das Auge einübt. Die Farben werden bei den Mineralien entweder an der Oberfläche oder durch die ganze Masse hindurch bemerkt und erleiden durch die Grade der Durchsichtigkeit, die Arten des Glanzes, die Gestaltverhältnisse sowie durch die chemische Beschaffenheit vielfache Abänderungen.

Unter Färbung oder Tingierung versteht man die Art einer Farbe, unter Höhe (oder Nuance) den höheren oder geringeren Grad der Stärke der Färbung. Man nimmt in dieser Hinsicht folgende Abstufungen an; dunkel, hoch, licht und

blaſz. Auſzer ihnen läſzt sich auch der Eindruck der Quantität in Bezug auf gewisse Farben mit: lebhaft, brennend, frisch, matt, zart, sanft, verwaschen, düster usw. bezeichnen.

Die Mineralien kommen bald ein-, bald mehrfarbig und bunt vor. Sie lassen zuweilen verschiedenartige Zeichnungen wahrnehmen und sind z. B. gefleckt, punktiert, gestreift, baumförmig gezeichnet usw.; diese Eigentümlichkeiten stehen meistens nur den Halbedelsteinen zu, während ein eigentlicher Edelstein in der Regel nur eine Farbe besitzt, solche rührt hauptsächlich von beigemischten Metalloxyden her.

Die Farben finden sich bei den Edelsteinen in groſzer Vollkommenheit. Um jedoch die verschiedenen Töne einer Farbe mehrerer Steine zu vergleichen, muſz man den Stein sehr nahe an das Auge bringen, so daſz das zurückgeworfene Licht aufgefangen wird. Man erhält durch diese Beobachtungsweise, im Vergleich zu der gewöhnlichen Art Farben zu beurteilen, auffallende Unterschiede.

Die Farbe der meisten Edelsteine ist beständig, nur einige geringere Arten zeigen ein Bleichen, wenn sie lange der Luft und dem Licht ausgesetzt waren. Auch gibt die Farbe durchaus kein sicheres Kennzeichen für die verschiedenen Steine ab, da oft ein und dasselbe Mineral in mehreren Farben vorkommt, oder verschiedene Arten bezüglich der Farbe vollständig übereinstimmen.

Mehrere Steine haben die Eigenschaft, gleichzeitig verschiedene lebhafte feurige Farben zu zeigen, was als Farbenspiel bezeichnet wird. Die Ursache dieser Erscheinung, die teils von der Zurückstrahlung gebrochener Lichtstrahlen, teils von der Struktur des Steines selbst abhängt, ist bereits unter „Dispersion des Lichtes" näher erklärt worden. Hier wäre nur noch das irisierende Farbenspiel im Innern des Opals zu erwähnen, das durch wässerige Einschüsse und Risse sowie ebenfalls durch Strahlenreflexe hervorgerufen wird.

Auch Farbenveränderungen finden bei manchen Mineralien statt. Einige verlieren die Farbe vollständig, andere werden dunkler oder blaſzer, wenn sie kürzere oder längere Zeit den atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt waren. Sehr leicht bleichen Rosenquarz und Chrysopras, auch der Türkis verändert sich und wird schmutziggrün. Die Ursache liegt teils in dem

Einflusse von Licht und Wärme, teils in dem Oxydationszustande, der in der Mischung der Mineralien befindlichen Metalle. Manche erhalten ihre ursprüngliche Färbung wieder, wenn sie zeitweise an einem dunklen Ort und feucht aufbewahrt werden.

Pleochroismus

Die Kristalle mit doppeltem Strahlenbrechungsvermögen, zu denen die größte Mehrzahl aller Edelsteine gehören, zeigen eine Eigenschaft, die als „Pleochroismus" bezeichnet wird.

Unter „Pleochroismus" oder „Mehrfarbigkeit" versteht man die Eigentümlichkeit der doppelbrechenden Kristalle, nach verschiedenen Richtungen eine ganz verschiedene Färbung aufzuweisen, die allerdings nicht mit der stärkeren oder geringeren Intensivität der Farbe verwechselt werden darf, wie man sie beobachtet, wenn man durch eine stärkere oder dünnere Stelle eines Steines hindurchsieht. Diese Erscheinung beruht darauf, daß die in farbige Kristalle eindringenden Lichtstrahlen in gewissen Richtungen teilweise vernichtet „absorbiert" werden.

Alle edlen Minerale, die im regulären System kristallisieren, sind bekanntlich einfach brechend (der Diamant, Spinell und die verschiedenen Granat-Arten). Diese zeigen stets dieselbe Farbe, in welcher Richtung man sie auch betrachten mag. Unter den doppelbrechenden Kristallen zeigen die optisch einachsigen Dichroismus (Zweifarbigkeit), die optisch zweiachsigen dagegen Trichroismus (Dreifarbigkeit). Einzelne Edelsteine, z. B. Cordierit und Turmalin, zeigen einen großen Unterschied in der Färbung, so daß solcher ohne weiteres deutlich wahrgenommen werden kann. Bei den meisten Kristallen ist der Unterschied jedoch sehr gering; hier ist man gezwungen, sich eines Instrumentes zu bedienen, um die Eigenschaft zu erkennen.

Es bereitet manchmal grosse Schwierigkeit, die Farbe eines Minerals richtig anzugeben, auch sind die gebräuchlichen Ausdrücke oft wenig zutreffend. Um diesem Übel zu begegnen, wird zu wissenschaftlichen Vergleichen die internationale Raddesche Farbenskala benutzt, ein Werk mit bunten Tafeln, auf denen sämtliche nur denkbaren Farbenschattierungen bildlich dargestellt sind.

Ein solches Instrumentchen, das hierzu Verwendung findet, ist das Dichroskop, nach dem Erfinder auch Haidingersche Lupe genannt (Fig. 50). Wie aus der Abbildung zu ersehen ist, besteht es aus dem Kalkspatprisma P, das in eine Messinghülse einmontiert ist, die

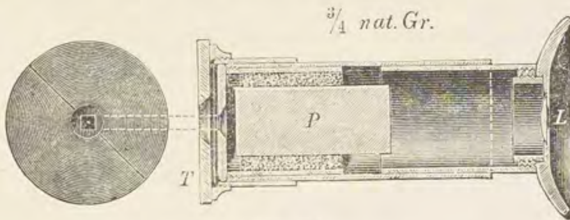


Fig. 50
Dichroskop im Durchschnitt

einerseits durch eine Bodenplatte mit quadratischer Öffnung und andererseits durch eine in eine verschiebbare Röhre eingefaßte Lupe L geschlossen wird. Die Brennweite von L ist so bemessen, daß man zwei scharfe Bilder der quadratischen Öffnung nebeneinander erblickt, wenn man, die Lupe dicht vors Auge haltend, in den Apparat hineinsieht. T ist eine auf der Messinghülse von P drehbare Kappe, auf die man das Präparat aufklebt.

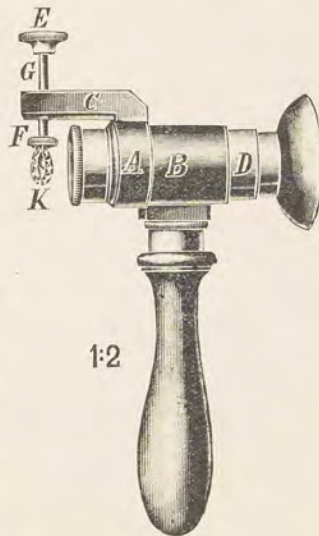


Fig. 51
Dichroskop mit Drehvorrichtung für geschliffene Edelsteine

Während die Konstruktion des vorbeschriebenen Dichroskops mehr auf die Benutzung von Platten Bedacht nimmt, ermöglicht die Vorrichtung Fig. 51, die auf Anregung des Verfassers konstruiert wurde, in bequemer Weise auch die Untersuchung geschliffener Edelsteine.

Das eigentliche Dichroskop D, welches in die federnde Hülse B eingesteckt und durch Verschieben in dieser dem Kristall K genähert und entfernt werden kann, entspricht ganz der in Fig. 50 abgebildeten Einrichtung. Um den Kristall von allen Seiten der Beobachtung zugängig zu machen,

läßt sich dieser in zwei zueinander senkrechten Richtungen drehen. Ausgeführt werden diese Bewegungen mit dem Griffknopfe E, der am Stabe G befestigt ist. Die Drehung um die Achse des Dichroskops wird dadurch ermöglicht, daß der um B gelagerte Ring vollständig im Kreise gedreht werden kann. Die zweite Einstellung erfolgt mit dem Stabe G, der in dem federnden Teile C zu verschieben ist. Am unteren Ende der Fläche F können beliebig große und kleine Steine befestigt und untersucht werden. Zu befestigen sind die Edelsteine mit Wachs an der rauhgemachten Stirnseite des kleinen Scheibchens. Der Handgriff dient zum Festhalten des ganzen Instrumentchens. (Bei dieser Drehvorrichtung fällt die vorhin beschriebene drehbare Kappe natürlich weg; diese wird einfach vor dem Einschieben des Dichroskops in die Hülse B abgenommen.)

Befestigt man an einem derartigen Instrument einen Edelstein, so erblickt man diesen doppelt, wenn man in das Dichroskop hineinsieht. Gehört der zu untersuchende Edelstein zu den doppelbrechenden Kristallen, dann werden die beiden Bilder, die dicht nebeneinander sichtbar sind, eine ganz verschiedene Färbung aufweisen, zumal wenn man die geeignete Richtung des Kristalls und damit die größte Differenz der beiden Farben eingestellt hat. Da jedoch auch die doppelt brechenden Mineralien in einer gewissen Richtung, und zwar derjenigen der optischen Achse, zwei gleichgefärbte Bilder abgeben, muß man die Steine in den verschiedensten Lagen untersuchen, um Verwechselungen vorzubeugen.

Ist das vorliegende Mineral dagegen dem regulären Kristallsystem angehörend, oder eine aus amorphen Gläsern hergestellte Imitation, so bleiben die beiden Bilder trotz Drehen und Wenden des Objektes nach den verschiedensten Richtungen in der Färbung immer gleich.

Hat man z. B. einen blauen Edelstein zu untersuchen und im Dichroskop erscheint das eine Bild blau, das andere aber blaugrün, dann wird man es mit einem Saphir zu tun haben; würde aber das eine Bild hell-lichtblau, das andere dunkelblau erscheinen, dann würde ein Cyanit vorliegen.

Beim Smaragd zeigen sich grüne und gelblichgrüne Farben nebeneinander, dagegen beim grünen Turmalin, der dem

ersteren vielfach unterschoben wird, erscheinen lichtbräunliche, grüne und schwarze Färbungen.

Der rote Korund oder orientalische Rubin muß ein rotes und ein bläulichrotes Bild aufweisen, wohingegen der Rubinspinell, welcher von den Edelsteinhändlern häufig als Rubin verkauft wird, aber einen weit geringeren Wert besitzt, stets zwei gleiche Farbentöne zeigt, da dieser dem regulären Kristallsystem angehört. Der mit dem Namen Rubellit bezeichnete rote Turmalin läßt im Dichroskop hellrosa und dunkelrote Bilder erscheinen. Die erstere Tönung hat häufig einen Stich ins Gelbliche, der dunkelrote Ton spielt manchmal etwas ins Violette. Der Unterschied tritt besonders kräftig bei den dunkelfarbigen Steinen auf, er ist aber auch bei den helleren Exemplaren noch deutlich wahrzunehmen. Der zur Granatgruppe gehörende Caprubin besitzt keinen Dichroismus, da er gleich dem Spinell im regulären System kristallisiert.

Um Irrtümer zu vermeiden, hat man die zu untersuchenden Edelsteine im Dichroskop mit der drehbaren Kappe oder besser vermittels der Drehvorrichtung unter ständiger Beobachtung hin und her zu wenden, bis der größte Unterschied in den beiden erscheinenden Farbenbildern erreicht ist. Denn auch die Mineralien mit doppeltem Lichtbrechungsvermögen zeigen, wie bereits erwähnt, in gewissen Richtungen keine Farbenunterschiede. Würde also zufällig eine solche Richtung eingestellt sein, dann könnte man leicht annehmen, daß der vorn befestigte Edelstein zu den Kristallen des regulären Systems gehörte. Die Möglichkeit einer solchen Täuschung wird aber dadurch ausgeschlossen, indem man den Kristall in verschiedenen Stellungen prüft. Bleiben jedoch trotzdem die beiden Bilder in der Farbe immer gleich, dann hat man es zweifellos entweder mit einem einfach lichtbrechenden Kristall oder mit amorphen Glasflüssen usw. zu tun.

Bei der Beschreibung der Edelsteine im zweiten Teil dieses Werkes sind die dichroitischen Farben der einzelnen Arten immer angegeben. Da das Dichroskop sehr leicht zu handhaben ist, leistet dieses nützliche Instrumentchen zur Bestimmung von Edelsteinen besonders wichtige Dienste. Eine Anschaffung wäre darum jedem, der mit Edelsteinen umzugehen hat, dringend zu empfehlen.

Thermische, elektrische und magnetische Eigenschaften

Die Steine äußern beim Anfühlen einen verschiedenartigen Eindruck auf das Gefühl. Die meisten Edelsteine fühlen sich kalt an und zeigen namentlich bei gleicher Temperatur einen größeren Kältegrad als die falschen Steine. Mit der Dichtigkeit der Mineralien steht oft die Geschwindigkeit und das Vermögen, anderen Körpern die Wärme zu entziehen und weiter zu leiten, in strengem Verhältnis. Je dichter und schwerer ein Mineral ist, um so kühler fühlt es sich an; es entzieht anderen die Wärme und um so schneller leitet es dieselbe durch seine ganze Masse und gibt sie wieder ab. Umgekehrt leitet ein Mineral, je lockerer und leichter es ist, um so langsamer die Wärme, bleibt länger warm und fühlt sich auch wärmer an. Nach den Metallen leiten die Edelsteine die Wärme am besten.

Hierauf basiert auch die Geschicklichkeit der Juweliere, die geschliffenen Edelsteine von Glasflüssen durch Anhauchen zu unterscheiden. Nicht allein, daß erstere den Hauch schwerer annehmen, sondern sie verlieren ihn auch schnell. Zu den schlechtesten Wärmeleitern sind die Harze zu zählen, daher fühlen sie sich wenig kalt an. Der Bernstein, ein fossiles Harz, ist schon durch Angreifen von dem ihm ähnlichen Chalcedon deutlich zu unterscheiden.

Minerale besitzen Elektrizität, wenn sie gerieben oder erwärmt andere bewegliche Körper anziehen, manchmal aber auch wechselweise anziehen oder abstoßen. Man entwickelt diese Eigenschaft entweder durch bloßes Reiben mit einem wollenen Tuche oder durch Erwärmung. Durch letztere Art werden mehrere Edelsteine, besonders aber Turmalin und einige Topase, elektrisch.

Unter Magnetismus der Mineralien versteht man die Fähigkeit, auf die Magnetnadel einzuwirken. Von den Edelsteinen zeigen nur sehr wenige diese Eigenschaft, unter andern der Chrysolith, Hessonit, Almandin, Pyrop und die übrigen Granatarten. Sie verdanken dieselbe dem färbenden Metalloxyd.

Fehler der Edelsteine.

Da verschiedene häufig auftretende Fehler den Wert der Edelsteine, zumal der feineren Arten, stark beeinträchtigen, darf man beim Kaufe die notwendige Sorgfalt niemals außer acht lassen, wenn man sich nicht in die Gefahr begeben will, schwer geschädigt zu werden. Von den Fehlern, die sich am meisten bemerkbar machen, sind besonders folgende zu beachten:

Federn heißen Risse oder kleine Spalten, die einen falschen und matten Schein verursachen. Je ausgedehnter sie erscheinen, um so mehr wird der Glanz gestört.

Wolken werden weiße oder graue, wolkenähnliche Flecke genannt, die sich vielfach im Innern der Steine befinden. Die Bearbeitung wird durch sie sehr erschwert, da die Steine an solchen Stellen nie eine reine, glänzende Politur annehmen. Sie treten meistens bei Diamanten und blassen Rubinen auf.

Sand sind Körner von weißer, brauner oder rötlicher Farbe, die sich zuweilen in verschiedenen Edelsteinen zeigen.

Staub heißt man diese Körner, wenn sie äußerst fein und in Menge in einem Stein vorkommen.

Fahnen sind weißlich schimmernde Streifen, die manche Edelsteine in verschiedenen Richtungen durchziehen. Sie werden durch Flüssigkeitseinschlüsse oder kleine Hohlräume verursacht.

Eisige Flecke entstehen manchmal beim Schleifen infolge zu starker Erhitzung. Die betreffenden Stellen an der Oberfläche lassen sich dann nicht mehr gut polieren, sie erscheinen matt und trübe.

Schifrös werden solche Edelsteine genannt, die von vielen winzigen Poren und Fahnen durchsetzt sind, ein Fehler, der hauptsächlich bei Diamanten zu beobachten ist.

Um Edelsteine auf ihre Fehler zu untersuchen, genügt ein gutes Vergrößerungsglas, auch wird das Eintauchen in Canadabalsam, Sassafrasöl oder Anisöl empfohlen, es entsteht dann eine stärkere Lichtbrechung, wodurch sich vorhandene Sprünge usw. noch deutlicher abheben.

II. BEARBEITUNG

In früheren Zeiten begnügte man sich damit, die natürlichen Flächen der edlen Minerale zu polieren und die Ecken etwas abzurunden. Die Steine wurden in der Regel durchbohrt oder so hergerichtet, daſz sie an Schnüren befestigt getragen werden konnten.

Den Schmucksteinen wurde jedoch dadurch ein höherer Wert verliehen, daſz man Figuren hineinschnitt, die Gottheiten, religiöse Gebräuche, geschichtliche Begebenheiten und Taten berühmter Feldherren oder Bildnisse bedeutender Männer vorstellten.

Jüngeren Ursprungs ist das Steinschleifen, die Kunst, Edel- und andere Schmucksteine zu vielflächigen Körpern zu schneiden, um ihre schätzbaren Eigenschaften dadurch hervorzuheben. Glanz und Durchsichtigkeit besitzen zwar viele dieser Steine schon von Natur aus, allein beide Vorzüge treten infolge einer geschickten Bearbeitung weit besser hervor. Durch das Schleifen wird die Flächenzahl vermehrt und deren Glätte durch Politur erhöht. Diese Art der Bearbeitung war bei den alten Völkern sehr mangelhaft und überaus roh. Erst später schritt man in dieser Kunst vor.

Im Jahre 1290 bildete sich in Paris eine Steinschleiferzunft, 1385 gab es schon zu Nürnberg Diamantpolierer und 1434 lernte Andreas Dritzeben in Straſzburg von Gutenberg das Steinschleifen. Aber erst im Jahre 1456 erfand Ludwig van Berquen aus Brügge in Flandern die Kunst, den Diamant mit seinem eigenen Pulver zu schleifen. Der Franzose Claudius de la Croix kam 1590 nach Nürnberg und führte dort besonders den Schliff der Rosettenform für die Granaten ein. Kaspar Lehmann, ein Steinschneider in Prag, erhielt 1609 ein Privilegium auf die Kunst, Glas und Kristall zu schleifen.

Man schnitt jetzt nach mathematischen Regeln, verschieden auf die Steine angewandt, je nach den bestehenden Erfahrungen, und brachte es in der neueren Zeit hierin zu einem hohen Grad der Vollkommenheit.

Aufgemuntert durch den damaligen Kardinal und den durch diesen den höheren Klassen beigebrachten Geschmack

an Diamanten, widmete sich eine große Anzahl französischer Künstler der Steinschleiferei, so daß Paris zu Ende des 17. Jahrhunderts 75 solcher Etablissements besaß, an deren Spitze berühmte Meister, wie Dauvergne, Jarlet u. a. standen. Letzterer bearbeitete für die russische Krone einen Diamant von 90 Karat. Schnell ging jedoch die Kunst von ihrer Höhe abwärts, da sich keine Schüler mehr fanden, infolgedessen gab es im Jahre 1775 nur noch sieben Meister dort. Zur Zeit des Ministeriums Calonne machte ein Ausländer, Schrabracq mit Namen, der Regierung Vorschläge, um diesen ehedem so blühenden Industriezweig wieder in die Höhe zu bringen. Man schenkte ihm Vertrauen und errichtete in der Vorstadt St. Antoine 27 Mühlen, es fanden sich auch Schüler, so daß man mit den schönsten Hoffnungen die Arbeit begann. Aber nach kurzer Zeit verschwand der Unternehmer auf Nimmerwiedersehen und die Kunst mit ihm.

Im 15. und 16. Jahrhundert bestanden die meisten Schleifereien in Antwerpen, von wo sie erst später, infolge der Unruhen in Flandern, nach Amsterdam übersiedelten. Noch heute beherrschen beide Städte, trotz der inzwischen eingetretenen Konkurrenz Londons, den gesamten Handel mit geschliffenen Diamanten.

Auch die Indier, von denen wir früher die meisten Edelsteine roh oder geschliffen bezogen, bearbeiteten diese äußerst unvollkommen, da sie weniger auf schönen, kunstgerechten Schliff, als auf Größe des Steins Wert legen. Ihre Schnittformen sind sehr unregelmäßig und unsymmetrisch, in den Seitenflächen und Facetten nicht nach bestimmten Gesetzen angelegt, sondern meist ungeordnet durcheinander angebracht, so daß sie oft ganz schief verlaufen.

Die Schliff-Formen

Die Formen, die man den Edelsteinen durch das Schleifen verleiht, sind sehr mannigfaltig, da die natürliche Beschaffenheit in erster Linie berücksichtigt werden muß. Deshalb besteht die größte Kunst darin, die betreffenden Verhältnisse des zu bearbeitenden Edelsteins gut zu beachten, um ihm die seiner Natur am meisten entsprechende Form zu geben. Zudem

wird der Glanz und das Farbenspiel durch die Art des Schnittes stark beeinflußt.

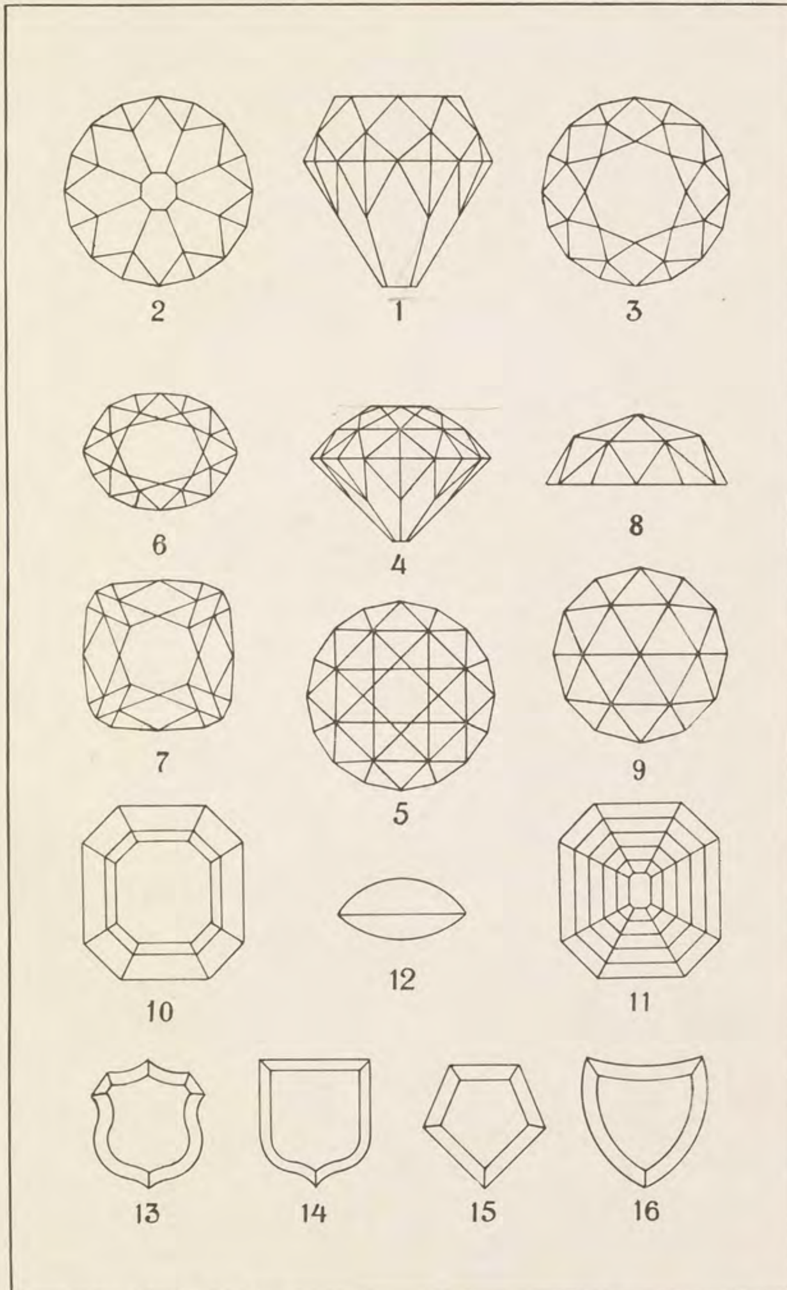
Farblose und wasserklare Edelsteine müssen auf eine ganz andere Art behandelt werden wie die Farbsteine. Beim Diamanten muß sich der Schleifer oft nach der ursprünglichen Gestalt des Steines richten, um nebst geringstem Zeitaufwand so wenig Abfall als möglich zu haben. Durchsichtige Steine darf man nicht zu dick lassen, da sonst infolge der eintretenden Totalreflexion die unteren Facetten gegen die oberen nicht gut zur Wirkung kommen. Auch werden die eindringenden Lichtstrahlen, zumal bei Farbsteinen, wegen der Dicke des Minerals zu stark absorbiert, wodurch ihr Glanz und Feuer bedeutend verliert. Flache Formen sind ebenso nachteilig, weil durch zu geringe Höhe besonders das Farbenspiel des Diamanten merklich nachläßt.

In Bezug auf farblose Steine wird das Verhältnis der Dicke zur Breite nach gewissen Regeln bestimmt, bei Farbsteinen hat man sich dagegen nach der tieferen oder helleren Nuance der Färbung zu richten. Manchmal ist auch der Schleifer gezwungen, dem Stein eine seiner Natur minder angemessene Form zu geben, um vorhandene Sprünge, Flecke oder sonstige Mängel zu beseitigen oder um an großen Steinen Abfall und Arbeit zu verringern. Die Rundiste darf nicht zu scharf oder zu dünn geschliffen sein, weil sonst der Stein beim Fassen leicht durchbrechen könnte, ist sie aber zu dick, dann kann der Stein nicht gehörig befestigt und daher leicht verloren werden.

Gestreckt heißen alle im Schleifen entweder zu stark und fehlerhaft ausgedehnte, flache und längliche Steine, oder wenn zwei gut geschliffene Steine von gleicher Größe und Form vorliegen wird der leichtere gestreckt, der schwerere gedrungen genannt. Erstere Sorte zieht man in der Regel vor.

Diamanten wurden früher nur angeschliffen oder man polierte nur die natürlichen Oktaederflächen. Diese sogenannten Spitzsteine werden heute noch selten an altem Schmuck vorgefunden.

Auf nebenstehender Tafel sind einige der jetzt gebräuchlichsten Schliffarten abgebildet. Die Fig. 1—3 zeigen Seitenansicht, Ober- und Unterteil vom gewöhnlichen Brillantschliff.



Rau, Edelsteinkunde, II.Aufl.

Schlifformen der Edel- und Schmucksteine

Der ganze Schliff besteht aus 56 Facetten, der Tafel und der Kalette. (Tafel heißt die obere große Fläche, Kalette die entgegengesetzte kleine Fläche an der Spitze.) Von den 56 Facetten entfallen 32 auf den Oberkörper und 24 auf das Unterteil des Steines.

Fig. 4 und 5 stellen eine neue Schleifmethode des Diamanten dar, die vor einigen Jahren in Amerika patentiert wurde. Während seither die Oberseite der Brillanten mit der Tafel 33 Facetten hatte, hat diese Schleifform deren 49 (1 Tafel und 48 Facetten), also genau 16 Facetten mehr. Dementsprechend sind auch die Facetten des Steinunterkörpers vermehrt. Da nunmehr der Strahlenreflex an 8 Punkten entsteht, wird das Feuer des Steines erhöht, er erscheint also weit lebhafter wie bei gewöhnlichem Schliff. Die neue Schleifart ändert auch den Durchschnitt des Körpers, da zwischen der Tafel und den Facetten, die sich an der Rundiste hinziehen, noch acht kleinere Facettchen eingeschoben wurden. Der Patentinhaber, Coopers Diamantenschleiferei in New-York, gilt in Fachkreisen als Autorität. Seine Neuerung soll das Ergebnis einer geschickten Berechnung der Lichtbrechung des Diamanten sein.

In Fig. 6 ist das Oberteil der ovalen Schliffart eines Brillanten abgebildet, in Fig. 7 eine stumpfeckige Form.

Fig. 8 und 9 zeigen den Rosettenschliff, dieser ist nur oben mit zwei Reihen dreiseitiger Facetten versehen und unten flach. Die gewöhnlichen Rosetten bestehen aus 18 Quer- und 6 Sternfacetten, es werden aber auch solche mit 36 Facetten geschliffen (24 Quer- und 12 Sternfacetten). Bei einer gut geschliffenen Rosette muß der Durchmesser der Grundfläche die Hälfte der Höhe betragen. Stückrosen nennt man kleine Rosetten, von denen 100—150 und mehr auf ein Karat gehen.

Der Treppenschnitt (Ober- und Unterkörper) ist in den Fig. 10 und 11 abgebildet. Dieser gelangt meistens bei Farbsteinen zur Anwendung. Das Oberteil besteht in der Regel außer der Tafel aus zwei oder drei verlaufenden stufenförmigen Facetten; das Unterteil ist mit Facetten von der gleichen Art versehen, ihre Anzahl richtet sich hier danach, ob ein hellerer oder dunkler Stein vorliegt, gewöhnlich sind 4—5 Stufen angebracht. Die äußere Form dieses Schnittes kann vier-, sechs-,

acht- oder zwölfseitig und länglich rund sein. Farbsteine werden auch häufig mit dem gemischten Schnitt versehen, in diesem Fall ist der Oberkörper als Brillant geschliffen und der Unterkörper im Treppenschnitt.

Fig. 12, der mugelige Schliff oder „en cabochon", ist die im Orient gebräuchlichste Form. Auch in Deutschland wird dieser Schliff viel bei Farbsteinen benutzt, die irisierenden Arten werden hauptsächlich in dieser Form geschliffen.

Die Steine werden entweder nur oben oder oben und unten gewölbt geschnitten. Wie hoch die obere Wölbung sein muß, hängt ganz von der Natur des Steines ab. Zu dunkle Arten, besonders die Granaten, werden an der unteren Fläche mit einer kleinen Vertiefung versehen, auch werden zuweilen am Rande Facetten angeschliffen.

Schliffarten gewisser Phantasieformen gelangen ebenfalls oft zur Ausführung, die entweder einem besonderen Geschmacke Rechnung tragen, oder die darauf bedacht nehmen, den Abgang des kostbaren Materials möglichst zu beschränken. Undurchsichtige Schmucksteine werden zu Wappenschildern geschnitten oder erhalten einfache flache Formen in oval, rund, eckig usw. In Fig. 13—16 sind einige dieser Formen dargestellt.

Das Gravieren

Das Gravieren der Edelsteine ist eine sehr alte Kunst, sie wurde bereits von den klassischen Völkern mit erstaunlicher Geschicklichkeit ausgeübt. Zur Verarbeitung wird hauptsächlich Onyx verwandt, ein Mineral aus der Quarzgruppe mit parallel laufenden Schichten, die sich durch ihre Färbung scharf voneinander abheben.

Zum Gravieren, das auf einer besonderen Gravierbank erfolgt, bedient sich der Steinschneider kleiner Stahlrädchen, die, in schnelle Drehung versetzt, Einschnitte in die harten Steine fräsen, die der Form des gewählten Werkzeuges entsprechen. Die Stahlrädchen werden entweder mit Diamantstaub oder Karborundumpulver bestreut und mit Öl beträufelt.

Bevor der Stein geschnitten oder graviert wird, pflegt man seine Oberfläche auf bleiernen Scheiben matt zu schleifen,

sodann zeichnet sich der Künstler die gewünschten Verzierungen mit einem Messingstift vor. Als Ornamente dienen einzelne Buchstaben und Monogramme für Siegel, Wappen und Embleme, für Petschafte und figürliche Darstellungen. Letztere bilden die früher so sehr beliebten Gemmen, die während langer Zeit von der launischen Mode stark vernachlässigt wurden, aber heute wieder etwas mehr begünstigt zu sein scheinen. Der Gemmen- oder Kameenschnitt erfordert eine sichere Hand und außergewöhnliche, technische Geschicklichkeit und vor allem ein feines künstlerisches Empfinden. Bei schwierigen Arbeiten werden zuerst Modelle angefertigt, auch ist der Fortschritt der Gravur durch Wachsabdrücke häufiger nachzuprüfen.

Durchsichtige und farbenspielende Edelsteine eignen sich weniger zum Gravieren, da die Umrisse der Zeichnung infolge der Lichtbrechung verschwommen erscheinen. Es werden daher meistens nur gewisse Schmucksteinarten vertieft oder erhaben geschnitten, diese lassen sich wegen ihrer geringeren Härte auch leichter bearbeiten.

Kameen schneidet man vorwiegend in Achate, deren verschieden gefärbte Lagen der Ausführung sehr zu statten kommen. Zu Porträtkameen verwendet man rot und weiß oder schwarz und weiß gestreiften Onyx, der Kopf wird aus der weißen Schicht herausgearbeitet, die gefärbte Lage gibt den Hintergrund.

Das Bohren

Es kommt zuweilen vor, daß einzelne Schmucksteinarten durchbohrt werden müssen, z. B. Granaten, die auf Seidenschnüre aufgereiht, um so getragen zu werden. Man benutzt hierzu einen Bohrer mit einem zylinderförmigen Mittelstück, der an der unteren Spitze mit einem Diamanten versehen ist. Der Bohrer läuft in einem Scharnier, mit dem der Arbeiter das Werkzeug gegen den zu durchbohrenden Stein andrückt. Der Bohrer selbst wird mit einem Bogen, dessen Bespannung um den Zylinder zu schlingen ist, durch hin- und hergehende Bewegung in Betrieb gesetzt. Wenn es angängig ist, bedient man sich jedoch auch bei dieser Arbeit der Graviermaschine.

Das Ätzen

Das Einätzen von Verzierungen läßt sich nur an solchen Schmucksteinen ausführen, deren Hauptbestandteil Kieselsäure bildet, z. B. die Mineralien der Quarzgruppe, wie Bergkristall, Karneol, Chalcedon usw. Am besten eignet sich hierzu die Flußsäure, die durch ihre Verbindung die Kieselsäure auflöst.

Die gereinigte Steinplatte wird zuerst mit Ätzgrund vorgerichtet, und zwar in der gleichen Weise, wie es beim Ätzen des Kupfers üblich ist. Dann wird die Zeichnung hineingekratzt, das Ganze mit einem Wachsrande umgeben und Ätztinte über die Fläche gegossen. (Ätztinte besteht aus Fluorwasserstoff-Fluorammonium, gefälltem schwefelsaurem Baryt und rauchender Fluorwasserstoffsäure).

Die Ätzung geht noch schneller vor sich, wenn man die Säure in ein Bleigefäß gießt, das man etwas erwärmt, da die aufsteigenden Dämpfe eine weit stärkere Ätzkraft entfalten. Die zu ätzende Steinplatte wird am Innern des Deckels befestigt. Das Gefäß muß dicht geschlossen sein, damit die giftigen Dämpfe nicht entweichen können. Durch dieses Verfahren ätzt sich die Zeichnung rauh und matt in den Stein ein, während nach dem Übergießen mit der Ätztinte die Linien mehr glänzend erscheinen.

Das Färben

Das eigentliche Färben beschränkt sich ebenfalls auf die Mineralien der Quarzgruppe, besonders auf die unter dem Namen Achat bekannten Arten.

Die im Handel befindlichen schwarz und weiß gestreiften Onyxe, ebenso diejenigen mit roten und weißen Lagen (Sardonyxe), besitzen diese Farben nicht von Natur aus, es sind vielmehr künstlich gefärbte Achate. Die künstliche Färbung wird dadurch ermöglicht, weil einzelne Lagen der Achate porös sind, so daß die färbende Lösung eindringen kann, die anderen Schichten dagegen sind ganz dicht und nehmen deshalb keinen Farbstoff an. Um die gewünschte Onyxart zu erzielen, legt man die Achate in ein Gefäß mit Honig- oder Zuckerlösung und setzt sie einige Wochen lang einer mäßigen

Wärme aus, sodann werden sie in konzentrierter Schwefelsäure gekocht, darauf getrocknet, geschliffen, einige Stunden in Öl gelegt und zuletzt in Kleie abgerieben. Die porösen Schichten, die jetzt von der durch die Schwefelsäure zersetzten Honig- oder Zuckerlösung gesättigt sind, haben nunmehr eine graue, braune oder schwarze Färbung erhalten, die dichten weißen Lagen sind durch das Verfahren aber noch heller und glänzender geworden. Blau wird durch ein Blutlaugensalz- und ein Eisenchloridbad erreicht, oder durch ein Bad in Kupfervitriol und in Ammoniak. Gelbe Färbung erlangt man durch rohe Salzsäure und nachheriges Brennen. Blutrot kann durch ein Eisenchlorid- und Schwefelcyankaliumbad gefärbt werden. Grün durch Nickelsalze und ein Sodabad.

Chalcedone lassen sich in verschiedenen Modifikationen schön zitronengelb färben, und zwar einfarbig, wolkenartig und gestreift, wenn man die gut getrockneten Steine in einen Topf legt und mit Salzsäure übergießt. Das dicht geschlossene Gefäß muß zwei Wochen lang mäßig erwärmt werden.

Die hübschen braunen und schwarzen dentrischen Zeichnungen milchweißer Chalcedone (Mokkasteine) werden ebenfalls künstlich hergestellt. Nach dem Schleifen sind die Steine mit einer Kochsalzlösung zu beizen, worauf man die moosartigen Gebilde mit Höllenstein aufzeichnet. Dadurch bildet sich Chlorsilber, das dann allmählich oxydiert, dieser Vorgang macht die Zeichnung sichtbar. Die auf diese Weise erzeugten künstlichen baumförmigen Verzweigungen sind äußerst dauerhaft und recht täuschend, so daß man sie von natürlichen nur sehr schwer unterscheiden kann.

Großes Interesse beansprucht die künstliche Farbenveränderung durch Radiumstrahlen, worüber in den „Annalen der Physik“ s. Zt. nachstehende Angaben gemacht wurden.

Die Versuche erstrecken sich sowohl auf geschliffene wie auch auf rohe durchsichtige Edelsteine, deren Fundort bekannt war. Zur Bestrahlung wurden entweder 4 Gramm Bariumbromid, das ungefähr 30 Milligramm Radiumbromid enthielt, oder, wenn es galt stärkere Wirkungen zu erzielen, 60 Milligramm reines Radiumbromid benutzt.

Die Versuchsergebnisse sind im wesentlichen folgende: Diamant aus Borneo, ursprünglich farblos, wurde nach 14tägiger

Bestrahlung leuchtend zitronengelb, die Färbung konnte auch durch Erhitzen auf Rotglut nicht beseitigt werden; farbloser Diamant aus Brasilien erlitt dagegen auch nach vierwöchiger Bestrahlung keine Veränderung. — Von Korunden kam eine ganze Reihe zur Verwendung. Hellblauer Saphir aus Ceylon zeigte schon nach zweistündiger Bestrahlung deutliche Farbenänderung, nach 14 tägiger Bestrahlung war er tief goldgelb geworden. Durch Erhitzen wurde der Stein wieder farblos, beim Abkühlen zunächst bläulich, dann neuerdings farblos und zuletzt hellgelb. Fast die gleichen Erscheinungen zeigten sich bei 10 anderen bläulichen oder farblosen Saphiren aus Ceylon. Dunkle Saphire aus Siam, Australien usw. erlitten selbst nach langer Bestrahlung keine Änderung ihrer Farbe, ebensowenig Rubin aus Birma und Siam. Bei einem grünen Korund aus Ceylon ergab sich nach 20 tägiger Bestrahlung lediglich eine schwache Trübung ohne Farbenänderung, während violetter Korund aus Ceylon nach 20 Tagen schmutzig graublaue Färbung angenommen hatte. — Als ziemlich beständig erwies sich Beryll; ein dunkelgrüner Smaragd aus Columbia wurde hellgrün, wogegen ein hellgelb gefärbter Beryll aus Mursinska (Rußland) und ein hellblauer Beryll aus Brasilien keine merkbare Veränderung erlitten. — Stärkere Farbenänderungen ergaben sich dann aber wieder bei den Topasen. Ein farbloser Topas aus Brasilien färbte sich schon nach mehrstündiger Bestrahlung hellgelb; durch Erhitzen auf 150 Grad wurde eine prachtvolle Lumineszenz erzielt, wobei der Stein zuerst grau, dann in schnellem Wechsel violett, rubinrot, orangegelb und blaugrau leuchtete. Ein rosa Topas aus Mursinska wurde nach wenigen Tagen orangegelb, ein gelber Topas aus Schneckenstein (Sachsen) nahm einen Stich ins Rötliche an, und nur ein blauer Topas aus Brasilien blieb unverändert. — Das letztere war auch der Fall bei sämtlichen Chrysoberyllarten, die zur Verwendung kamen, sowie bei den dunkelgefärbten Turmalinen (grüner und dunkelroter Turmalin aus Brasilien, gelbgrüner aus Mursinska und tiefgrüner aus Nordamerika), wogegen wieder farblose Turmaline sehr entschiedene Färbungen (grün bezw. rosa) annahmen. — Von den Quarzen färbten sich ursprünglich farblose Bergkristalle nach längerer Bestrahlung allmählich grau oder blaugrau; goldgelber Citrin

aus Spanien wurde langsam rauchgrau; Amethyste aus Brasilien hatten nach 20tägiger Bestrahlung keine merkliche Änderung erlitten; grauer Rauchquarz vom St. Gotthard nahm gelblichbraune Färbung an. — Prof. Miethe beabsichtigt, die Versuche, deren Tragweite sich vorläufig gar nicht abschätzen läßt, noch weiter fortzusetzen. Einstweilen hat es — wenn man aus den obigen Ergebnissen eine allgemeine Folgerung ziehen will — den Anschein, daß durch Bestrahlung mit stark radioaktiven Substanzen bei farblosen oder schwachgefärbten Steinen Farbenänderungen leichter zu erzielen bezw. wahrscheinlicher sind, als bei intensiv gefärbten Mineralien. —

Die Annahme, daß die Methode der Radiumbestrahlung auf die Schmucksteinverwertung einen großen Einfluß ausüben wird, dürfte sich aber wohl kaum in absehbarer Zeit verwirklichen.

Schleif- und Poliermittel

Die Schleifmittel richten sich nach der Härte des zu bearbeitenden Minerals, der Diamant kann nur mit seinem eigenen Pulver geschliffen werden. Die anderen Steinarten werden teils mit Diamantpulver, teils mit Schmirgel oder Karborundumpulver geschliffen. Die Stücke, die als Schleifmittel Verwendung finden sollen, werden in einem Stahlmörser fein zerstoßen und nachher tüchtig gesiebt. Das feinste Pulver schlämmt man mit Öl, wodurch je nach dem Grade des Niederschlags verschiedene Sorten gewonnen werden, die dann der Feinheit der Arbeit entsprechend zu benutzen sind.

Als Poliermittel dienen außer Diamantpulver und Schmirgel besonders Tripel, Zinnasche, Bimsstein, Eisenoxyd, Englisch- und Pariserrot. Diese können jedoch nur bei weicheren Steinen gebraucht werden. Die Poliermittel werden gleichfallls fein zerstoßen, gesiebt und geschlämmt. Sie haben sich auch nach der höheren oder geringeren Härte des zu polierenden Steines zu richten und nach der Art der Scheibe, auf der die Politur erfolgen soll. Um den Effekt der Schmucksteine möglichst hervorzuheben, muß die Politur mit der größten Sorgfalt vorgenommen werden, da jede Unebenheit das schöne Aussehen erheblich zum Nachteil beeinflußt.

III. SYNTHESE UND FÄLSCHUNGEN

Künstliche Edelsteine

Seit altersher wurde danach getrachtet, die kostbaren Edelsteine täuschend nachzuahmen. Die Gründe, die dafür maßgebend waren, bestanden hauptsächlich darin, den hohen Wert der Natursteine durch Unterschiebung der Fälschungen zum Vorteil der Produzenten auszunutzen, oder auch, um das bestehende Bedürfnis nach billigeren Schmucksteinen gleichen Aussehens wie die Edelsteine zu befriedigen. Bei allen diesen Imitationen hatte man es stets mit mehr oder weniger plumpen Fälschungen zu tun, die mit den Edelsteinen, die sie vorstellen sollten, gar nichts gemein hatten, höchstens gleiche Farbe und ähnliches Aussehen.

Seit einer Reihe von Jahren streben jedoch ernsthafte Forscher danach, die Edelsteine durch Anwendung wissenschaftlicher Hilfsmittel genau so darzustellen, wie sie sonst die Natur zu schaffen pflegt. Eine unerläßliche Bedingung jener Probleme besteht darin, daß die erzielten Produkte in jeder Beziehung mit den Natursteinen übereinstimmen müssen. Es wird die gleiche chemische Zusammensetzung, die gleiche Art der Kristallisation und die gleiche Härte verlangt, da erst dann die physikalischen Eigenschaften und die optischen Erscheinungen dieselben sein können wie bei den Natursteinen.

Zuerst gelang es Türkise herzustellen, die alle wesentlichen Eigenschaften der natürlichen Steine aufwiesen, so daß sie von diesen schwer zu unterscheiden waren. Von viel größerer Wichtigkeit für die Schmuckindustrie ist aber die künstliche Erzeugung der Edelsteine aus der Gruppe des Korunds (Rubin, Saphir usw.), und zwar hauptsächlich die des kostbaren Rubins. Vor einigen Jahrzehnten tauchten plötzlich im Edelsteinhandel schöne rote Steine auf, die unter dem Namen „rubis reconstituées“ verkauft wurden. Die Herstellung der rekonstruierten Rubine wurde zunächst streng geheim gehalten, später verlautete, daß sie aus natürlichen Rubinsplittern bestehen, die zusammengeschmolzen wurden. Diese Steine zeigten aber eine merklich geringere Härte wie die Natursteine, einen

düsteren Glanz und nur einfache Lichtbrechung; sie sind also keineswegs als vollwertig zu betrachten, auch haben sie kaum eine nennenswerte Bedeutung erlangt.

Ganz anders verhält es sich mit den Produkten, die heute als „synthetische" Edelsteine gehandelt werden. Diese bestehen nicht allein aus demselben Urstoff, wie die natürlichen, sondern sie besitzen auch die gleichen Eigenschaften. Das größte Interesse unter den synthetischen Edelsteinen beansprucht wiederum der Rubin, dessen einwandfreie Darstellung inzwischen eine hohe Vollkommenheit erreichte. Sie werden hauptsächlich in Paris hergestellt, auch in Deutschland befindet sich ein Unternehmen (Deutsche Edelsteingesellschaft in Idar), das synthetische Edelsteine von ausgezeichneter Beschaffenheit fabriziert. Das zur Herstellung künstlicher Rubine von dem französischen Chemiker A. Verneuil angewandte Verfahren beruht darauf, daß gepulvertes, chemisch reines Aluminiumoxyd mit etwas Chromoxyd vermischt durch ein feines Platinsieb auf eine senkrecht nach unten gerichtete Knallgasflamme geleitet wird, wo es schmilzt. Die geschmolzene Masse gelangt auf einen Kegel aus Tonerde, den dieselbe Flamme annähernd bis zum Schmelzpunkt erhitzt. Die sich anhäufende Schmelzmasse erlangt allmählich eine Tropfenform und erstarrt. Es werden dabei Steine verschiedener Größe gewonnen, die ein Gewicht bis zu 50 Karat erreichen. Die Schmelztropfen haben sich als vollkommen einheitlich gebaute Rubinkristalle erwiesen, sie besitzen auch zuweilen eine regelmäßige Gestalt, die ganz der Kristallform des Rubins entspricht. Das spezifische Gewicht, die Härte und die optischen Eigenschaften stimmen mit den Natursteinen völlig überein. Auf die beschriebene Art sollen allein in Paris jährlich mehr als 5 Millionen Karat (etwas über 1000 Kilogramm) erzeugt werden. Die Herstellungskosten eines künstlichen Rubins im Gewichte von 1 Karat im Rohzustande betragen ungefähr 12 Centimes. Zu einem 1 karätigen Stein muß ein Stück von beinahe 4 Karat verschliffen werden. Es sind demnach 48 Centimes für den Rohstein aufzuwenden, der Schleiflohn beläuft sich auf 1,50 Francs. Die Selbstkosten der Fabrik für 1 Karat schwere, geschliffene Steine betragen also 1,98 Francs, im Handel schwankt ihr Preis je nach Schönheit zwischen 4 und 30 Mark pro Karat.

Die schöne Farbe der künstlichen Rubine wird durch Zusatz von Chromoxyd erzielt. Eine größere Menge bringt das tiefe und gesättigte Rot und die hochgeschätzte Taubenblutfarbe der feinen birmanischen Rubine hervor, bei geringerem Chromgehalt entsteht ein zartes Rosa. Sollen farblose Korunde (sogenannte weiße Saphire) fabriziert werden, dann wird ohne Chromzusatz geschmolzen. Durch Zusatz von Eisen- und Titanoxyd erlangt man den blauen Korund (Saphir), durch andere Beimischungen gelbe, braune und orangefarbige Arten desselben Minerals. Die entsprechenden Produkte sind künstliche Edelsteine von tatsächlich vollkommener Beschaffenheit, die den natürlichen durchaus nicht nachstehen, die diese vielmehr in wohlgelungenen Exemplaren infolge ihrer schönen Farbe und ihrer Fehlerlosigkeit zuweilen noch übertreffen.

Die Deutsche Edelsteingesellschaft in Idar, die nach einem Verfahren von Prof. A. Miethe-Berlin synthetische Edelsteine herstellt, hat neben den verschiedenen Korunden auch hervorragende Resultate in der Erzeugung künstlicher Spinelle erzielt. Es handelt sich allerdings nicht um die rote, sondern um die seltene blaue Varietät dieses Minerals. Diese blauen synthetischen Spinelle gelingen in ungewöhnlicher Schönheit, sie besitzen eine tiefblaue Farbe und einen sammetartigen Glanz. Die Härte beträgt $7^1/_2$, die Kristallform ist regulär. Durch ihre einfache Lichtbrechung kann man sie am leichtesten von Saphiren unterscheiden.

Die bisher erzeugten synthetischen Alexandrite entsprechen dagegen den Natursteinen nicht, die künstlichen Steine besitzen eine ganz andere chemische Zusammensetzung. Es sind vielmehr künstliche Korunde (kristallisierte Tonerde); durch chemische Zusätze wird der eigentümliche Farbenwechsel des wirklichen Alexandrits hervorgebracht. Die synthetischen Steine zeigen eine grünliche Färbung und bei Lampenlicht einen blutroten Schein, genau wie der Alexandrit, den sie zudem an Schönheit, Glanz, Härte und Feuer übertreffen. Ihre Herstellung ist jedoch so schwierig, daß sie dem synthetischen Rubin gegenüber einen verhältnismäßig hohen Preis besitzen. Zur Unterscheidung benutzt man am besten den Polarisationsapparat, im konvergenten, polarisierten Lichte erscheint die einachsige Interferenzfigur, Alexandrit ist aber optisch zweiachsig.

Die synthetischen Korunde (Rubin, Saphir usw.) sind von den Natursteinen häufig nicht zu unterscheiden, zumal wenn sie fehlerfrei sind. Die künstlichen Edelsteine enthalten zwar meistens charakteristische Einschüsse, die mit der Herstellungsweise zusammenhängen und die in Natursteinen nicht beobachtet werden. Bei ziemlicher Vergrößerung sieht man im Mikroskop kleine Bläschen, runde Dampfporen. Die guten Erzeugnisse lassen dieses Merkmal aber vermissen, sie präsentieren sich vielmehr in tadelloser Reinheit. Natursteine, zumal größere Exemplare, zeigen dagegen immer Unreinheiten und Einschüsse fremder Bestandteile.

Unter dem Beinamen „reconstitué, scientifique oder soudé" werden jetzt im Handel eine ganze Anzahl Edelsteine angeboten, eine Tatsache, die nicht scharf genug verurteilt werden kann. Denn die betreffenden Steine sind weiter nichts, wie ganz gewöhnliche Nachahmungen, die mit den Edelsteinen, die sie ihrem Namen nach vorstellen sollen, nicht mehr gemeinsam haben, wie jede andere Fälschung. Man hat es hier also mit einem sinngemäßen Mißbrauch der Benennungen wirklich synthetischer Edelsteine zu tun. Zur Herstellung der fraglichen Steine wird allerdings auch ein natürliches Mineral zusammengeschmolzen, nämlich farbloser Quarz (Bergkristall), der durch Beimischung verschiedener Chemikalien im flüssigen Zustande entsprechend gefärbt wird. Diese Kunstprodukte sind in dem Kapitel „Verfälschungen" eingehender behandelt, wo auch die Erkennungsmerkmale nebst den entsprechenden Untersuchungsmethoden näher angegeben sind.

In verschiedenen Laboratorien ist man bemüht, Smaragde in gleicher Vollkommenheit wissenschaftlich herzustellen, wie dieses bei Rubinen möglich ist. Obschon auch dieses Problem bereits im Prinzip als gelöst betrachtet werden muß, darf doch nicht übersehen werden, daß die erzielten Steine entweder nur sehr klein oder wegen zu grosser Trübung und schlechter Farbe nicht schleifwürdig sind.

Die unter dem Namen „Emeraudes soudées" in den Handel gebrachten künstlichen Smaragde sind keineswegs als vollwertig zu betrachten, ebensowenig die vielfach angebotenen rekonstruierten Saphire und Aquamarine. Die Minderwertigkeit ist durch Einwirkung mit einem Ätzmittel (Glasätztinte) leicht

festzustellen; wie diese Untersuchung ausgeführt wird, ist im nächsten Kapitel ersichtlich.

Diamanten künstlich zu erzeugen, ist ebenfalls schon mit Erfolg versucht worden. So wichtig dieser Erfolg für die Wissenschaft auch sein mag, für die gesamte Schmuckindustrie ist die Tatsache ohne jegliche Bedeutung. Die erzielten Diamanten sind kaum $^1/_2$ mm groß. Die Herstellung schleifwürdiger Steine ist, wenn überhaupt möglich, mindestens an recht kostspielige Methoden gebunden.

Auch Chrysolithe und Granaten sind verschiedentlich künstlich hergestellt worden. Infolge der hohen Kosten handelt es sich jedoch auch hierbei nur um interessante wissenschaftliche Experimente.

Verfälschungen

Die steigende Wertschätzung hat spekulative Köpfe immer wieder dazu veranlaßt, die Edelsteine durch Verwendung wohlfeilerer Stoffe täuschend nachzuahmen. Besonders häufig wurden früher die Kameen verfälscht, um hierbei eine möglichst vollkommene Täuschung zu erreichen, kittete man Glasflüsse von verschiedener Farbe zusammen.

Die Grundlage für unechte Edelsteine bildet hauptsächlich eine schöne, farblose Glaskomposition, die nach ihrem Erfinder „Straß" genannt wird. Sie ist aus Kali, Borax und Bleioxyd zusammengesetzt, auch wird der Mischung zuweilen etwas Arsenik beigefügt. Um farbige Glasflüsse zu bereiten, bringt man die Masse in Fluß und setzt Metalloxyde hinzu; um violett zu färben, Manganoxyd usw. Wenn diese Fälschungen gut geschliffen sind, sehen sie, zumal gefaßt, den echten Edelsteinen manchmal recht ähnlich, so daß schon ein geübtes Auge dazu gehört, um ihren Charakter zu erkennen.

Die einfache Lichtbrechung ist neben der geringen Härte das beste Erkennungszeichen. Betrachtet man eine solche Nachahmung im Dichroskop, dann erscheinen immer zwei gleichfarbige Bilder nebeneinander. Die am Schlusse dieses Kapitels angeführte Ätzmethode bietet ebenfalls ein sicheres Unterscheidungsmittel.

Die Glasflüsse stellen die geringeren Fälschungen dar, von etwas besserer Art sind die „Doubletten". Am seltensten trifft man im Juwelenhandel solche, die aus zwei zusammengekitteten Stücken echter Edelsteine bestehen. Auf diese Weise vereinigt man kleinere Steine zu einem größeren, um die unverhältnismäßig höhere Preislage größerer Exemplare betrügerisch auszunutzen.

Zu halbechten Doubletten wird als Oberteil ein echter Edelstein genommen, dem man ein Unterteil von Bergkristall oder Glasfluß ansetzt. Auch dünne und flache Edelsteine werden oft auf einen Glasfluß von gleicher Färbung gekittet. Unechte Doubletten haben einen dünnen Oberkörper aus Bergkristall oder Granat, der Unterkörper ist ein beliebig gefärbter Glasfluß, der dem ganzen Stein die Färbung mitteilt. In letzter Zeit benutzt man, der höheren Härte wegen, vielfach synthetische Edelsteine zu den Oberteilen der Doubletten.

Als Hohldoubletten bezeichnet man jene, in deren farbloses Oberteil (meistens Bergkristall) eine Höhlung eingeschliffen wird, die man mit einem Farbstoff ausfüllt und mit dem Unterkörper verschließt. Der Stein erscheint danach vollkommen farbig, betrachtet man ihn dagegen von der Seite, dann sieht man, daß es sich um eine Täuschung handelt.

Die optischen Eigenschaften und das spezifische Gewicht sind die besten Erkennungsmerkmale der Doubletten. Zuweilen kann man auch mit einer guten Lupe an der Rundiste die Kittstelle wahrnehmen. Auch sieht man am Rande einen roten Schein, wenn die Doubletten mit dem Oberkörper auf weißes Papier aufgelegt werden, die Ätzmethode leistet hier ebenfalls gute Dienste.

Wenn die Doubletten einfach zusammengekittet sind, dann kann man sich von ihrem Charakter leicht dadurch überzeugen, indem man die Steine einige Minuten in heißes Wasser legt. Hierbei erweicht der Kitt und die beiden Teile fallen auseinander. Häufig werden jedoch die Steine zusammengeschmolzen, in solchen Fällen führt dieses Verfahren natürlich nicht zum Ziele, derartige Produkte können sogar ein starkes Erhitzen vertragen. Werden sie aber glühend gemacht, dann schmilzt der aus Glas bestehende Unterkörper zu einer rundlichen Masse, während das Oberteil unversehrt bleibt.

Den Diamanten sucht man durch Glasflüsse mit Blei- und Thalliumzusatz nachzuahmen. Sein lebhaftes Farbenspiel wird hierdurch annähernd erreicht, die Glasflüsse sind aber so wenig widerstandsfähig, daß sie beim Tragen bald verschrammen und blind aussehen. Versuche mit Röntgenstrahlen haben ergeben, daß der Diamant für diese sehr durchlässig ist, während Glasflüsse sich ganz entgegengesetzt verhalten. Gelbliche Diamanten versieht man mit einem leichten Überzug eines violetten Farbstoffes, um sie dann als blauweiße Steine zu verkaufen. Die aufgetragene Farbe läßt sich mit kochender verdünnter Schwefelsäure abwaschen.

Den kostbareren Edelsteinen werden oft natürliche Steine untergeschoben, die bei gleicher Färbung einen geringeren Wert besitzen. Durch Glühen farblos gemachte Zirkone, weißen Saphir und Topas versucht man für Diamanten auszugeben. Ersterer besitzt nach dem Diamanten den höchsten Brechungskoeffizienten ($n = 1{,}95$), er zeigt deshalb gleichfalls einen lebhaften Glanz, seine Dispersionskraft ist aber weit geringer. Im konvergenten polarisierten Lichte läßt sich der Zirkon durch die erscheinende einachsige Interferenzfigur leicht feststellen, auch das hohe spezifische Gewicht ermöglicht eine schnelle Unterscheidung.

Dem orientalischen Rubin wird der im Preise weit geringere Spinell (Rubinspinell, Rubin balais) oder der rote Turmalin (Rubellit) gerne untergeschoben.

Blauer Turmalin (Indigolith), Cyanit und Cordierit (Luchssaphir) werden zuweilen als echter Saphir ausgegeben. Grüner Turmalin als Smaragd usw.

In solchen Fällen ist eine umfassende optische Untersuchung, Feststellung des spezifischen Gewichts und die Härteprobe anzuwenden.

Neuere Arten von Fälschungen bestehen aus geschmolzenem natürlichen Quarz, der durch Beimischung entsprechender Farbstoffe grün, rot, blau oder auch in anderen Nuancen gefärbt wird. Die so zubereiteten Steine sollen als Ersatz für Smaragd, Rubin, Saphir usw. dienen.

Quarz kristallisiert in demselben System wie Saphir und Smaragd, er zeigt deshalb auch die diesem Kristallsystem eigenen Erscheinungen, die doppelte Lichtbrechung, optische

Einachsigkeit und deutlichen Dichroismus. Eigentümlicherweise gehen diese Eigenschaften durch das Schmelzen verloren, so daſz sich nachher die Steine genau wie einfachbrechende Körper verhalten. Sie zeigen also nach dem Schmelzen im Polarisationsapparat bei der Untersuchung im konvergenten polarisierten Lichte nicht mehr das Interferenzbild optisch einachsiger Kristalle und im Dichroskop immer zwei gleiche Farbenbilder, in welcher Richtung man sie auch einstellen mag.

Hierdurch ist es leicht, solche Fälschungen zu erkennen, noch ganz abgesehen davon, daſz Rubin und Saphir (Härte 9) und Smaragd (Härte $7^1/_2$) härter sind wie Quarz (Härte 7). Bei der Messung des Brechungsexponenten im Refraktometer findet man auch für geschmolzenen Quarz nur einen Brechungsgrad von 1,45, Smaragd zeigt dagegen 1,57, Rubin und Saphir aber 1,77. Die genannten Edelsteine haben auch ein höheres spezifisches Gewicht wie diese Quarz-Imitationen, nach dem Schmelzen beträgt das spezifische Gewicht des Quarzes nur noch etwa 2,20. Der Hauptfaktor, die chemische Zusammensetzung, ist ebenfalls eine grundverschiedene. Quarz besteht aus kristallisierter, wasserfreier Kieselsäure, Smaragd aus Beryllium, Kieselsäure und Aluminiumoxyd, Rubin und Saphir aus kristallisierter Tonerde.

Die Kunstprodukte aus Quarz werden auch häufig unter der Bezeichnung „reconstitué, scientifique oder soudé" als Saphire, Smaragde, Aquamarine etc. angeboten. In diesen Fällen wird mit den entsprechenden Bezeichnungen Miſzbrauch getrieben und die bereits bestehende Unsicherheit ist dadurch noch wesentlich vergröſzert worden. Entsprechende Einkäufe sind deshalb unter Beobachtung gröſzter Vorsicht auszuführen. Eine genaue optische Untersuchung, Feststellung des spezifischen Gewichts und die Härteprobe werden am besten vor Betrug schützen.

Um in der Praxis schnell und sicher falsche „Reconstituées" usw. von den wirklichen oder den natürlichen Edelsteinen zu unterscheiden, kann man auch nachstehende Ätzmethode anwenden, die ebenfalls zur Prüfung sämtlicher Glasimitationen von ausgezeichnetem Nutzen ist.

Als Ätzmittel nimmt man die sogenannte „Glasätztinte",

eine äußerst scharfe Säure, die aus Fluorwasserstoff-Fluorammonium, gefälltem schwefelsaurem Baryt und rauchender Fluorwasserstoffsäure besteht und die in Gummifläschchen aufbewahrt werden muß. Das Hantieren mit der Ätztinte erfordert die größte Vorsicht, eine Berührung mit der Haut kann schwere Verletzungen und bösartige Geschwüre veranlassen; man sollte deshalb immer Gummihandschuhe oder wenigstens Gummifingerschützer anziehen. Kommt aber doch mal etwas von dem Ätzmittel auf die Hände, dann hat man diese sofort gründlich mit Wasser abzuspülen und mit Salmiakgeist abzuwaschen, die schädliche Wirkung wird dadurch aufgehoben.

Zur Untersuchung gießt man ein wenig von der Ätztinte in ein kleines Blei- oder Celluloidschälchen, so daß der zu untersuchende Stein von der Säure bedeckt ist. Nach einer Minute nimmt man ihn vorsichtig mit der Kornzange heraus, spült ihn gut mit Wasser ab und trocknet mit einem wollenen Tuche.

Folgende Edelsteine: Diamant, Rubin, Saphir, Spinell, Smaragd, Aquamarin, Alexandrit, Edeltopas, Turmalin, Granat, Hiddenit und Kunzit sowie die synthetischen Edelsteine werden von der Glasätztinte nicht angegriffen, sie können deshalb das Eintauchen ohne Schaden vertragen.

Aber bei den gewöhnlichen Imitationen und den oben angeführten Fälschungen aus Quarz frißt die Säure ein, wodurch deren Politur vollständig zerstört wird; das matte Aussehen macht die Nachahmungen nach der Ätzeinwirkung sofort erkennbar.

Ebenso werden von der Ätztinte Opal, Türkis und die Quarzvarietäten (Amethyst, Rauchtopas, Goldtopas, Bergkristall usw.) stark angegriffen, auch Chrysolith darf mit dieser Säure nicht in Berührung kommen, da er sonst den Glanz verliert.

In neuerer Zeit werden Aluminiumstifte zur bequemen Unterscheidung von Glasflüssen und echten Edelsteinen empfohlen. Die Spitze eines solchen Stiftes soll auf Glas einen silberartig glänzenden Strich hinterlassen, auf einem echten Edelstein dagegen nicht. Man glaubt, diesen Umstand auf die verschiedene Härte zurückführen zu können.

IV. BENENNUNGEN UND GESCHICHTLICHES

Mineralogische und Handelsnamen.

Es ist eine sehr verbreitete Unsitte, Edelsteine im Handel mit Namen zu belegen, die ihnen gar nicht zustehen. Die meisten dieser falschen Benennungen beruhen auf äußeren Erscheinungen, die jedoch für die Art der betreffenden Mineralien recht nebensächlich sind. Besonders die Farbe hat hierzu oft Veranlassung gegeben, da diese aber einen Edelstein keineswegs sicher charakterisiert, müssen naturgemäß die hierauf fußenden Bezeichnungen häufig irrige Ansichten erwecken, weil sie über die wirkliche Art des falsch benannten Edelsteins leicht hinwegtäuschen.

Viele rote Steine werden mit dem Namen Rubin in Verbindung gebracht, ohne jedoch mit dem eigentlichen Rubin, der bekanntlich der Korundgruppe angehört, in irgendwelcher Beziehung zu stehen, abgesehen von der gleichen oder ähnlichen Färbung. Roter Turmalin wird z. B. „Rubellit" genannt, hellroter Spinell „Balasrubin", das gleiche Mineral in karminroter Farbe „Rubinspinell" und in rosenroter Tönung „Rubicell". Grüner Turmalin wird als „sibirischer" oder „brasilianischer Smaragd" bezeichnet, die blaue Art desselben Minerals als „brasilianischer Saphir". Für den blauen Cordierit hört man den Namen „Luchssaphir" usw.

Der größte Unfug wird aber mit dem Namen Topas getrieben. Brauner Quarz wird anstatt Rauchquarz „Rauchtopas" genannt, gelber Quarz, der Citrin, führt die Bezeichnung „Goldtopas" oder „spanischer Topas", überhaupt fast jedes gelbe Mineral wird ungerechtfertigterweise mit dem Namen Topas belegt. Diese Unsitte ist derart eingerissen, daß man den wirklichen Topas als „Edeltopas" bezeichnen muß, um Mißverständnissen vorzubeugen.

Es dürfte überhaupt nur einem reellen Geschäftsprinzip entsprechen, wenn man sich dazu entschließen wollte, die falschen Namen gänzlich fallen zu lassen. Verschiedene

bedeutende Firmen sind bereits dieser Einsicht gefolgt und dazu übergegangen, die mineralogisch richtigen Namen bei sämtlichen Edel- und Schmucksteinen anzuwenden.

In der nachstehenden Übersichtstabelle sind die abweichenden Handelsnamen in alphabetischer Reihenfolge den mineralogischen Bezeichnungen gegenübergestellt.

Handelsname	Mineralogisch	Mineralgruppe
Almandinspinell	Spinell	Spinell
Amethyst, orientalischer	violetter Saphir	Korund
Aquamarin-Chrysolith	gelber Beryll	Beryll
„ orientalischer	grüner Saphir	Korund
Asterie	Sternsaphir	Korund
Balasrubin	Spinell	Spinell
Beilstein	Nephrit	Hornblende
Blutstein	Hämatit	Hämatit
Caprubin	Almandin	Granat
Chrysolith, ceylonischer	grüngelber Turmalin	Turmalin
„ orientalischer	olivgrüner Korund	Korund
„ sächsischer	weingelber Topas	Topas
Ceylon-Rubin	Almandin	Granat
Cymophan	Chrysoberyll	Chrysoberyll
Girasol	Adular	Feldspat
Goldtopas	Citrin	Quarz
Goutte d'eau	farbloser Topas	Topas
Granat, böhmischer	Pyrop	Granat
„ edler	Almandin	Granat
Hiddenit	Spodumen	Pyroxen
Hyazinth	Hyazinth	Zirkon
Indigolith	blauer Turmalin	Turmalin
Jade	Nephrit	Hornblende
Jargon	Zirkon	Zirkon
Kaneelstein	Hessonit	Granat
Karfunkel	Almandin	Granat
Leukosaphir	Weißer Saphir	Korund
Lithionssmaragd	Spodumen	Pyroxen
Luchssaphir	Cordierit	Cordierit
Mondstein	Adular	Feldspat

Handelsname	Mineralogisch	Mineralgruppe
Olivin	Chrysolith	Chrysolith
Peridot	Chrysolith	Chrysolith
Rauchtopas	Rauchquarz	Quarz
Rheinkiesel	Bergkristall	Quarz
Rubellit	rosa Turmalin	Turmalin
Rubicell	rosa Spinell	Spinell
Rubinbalais	hellroter Spinell	Spinell
Rubin, orientalischer	Rubin	Korund
„ brasilianischer	Topas	Topas
„ sibirischer	Turmalin	Turmalin
Rubinspinell	karminroter Spinell	Spinell
Saphir, orientalischer	Saphir	Korund
„ brasilianischer	blauer Turmalin	Turmalin
Saphirquarz	blauer Quarz	Quarz
Sapparé	Cyanit	Cyanit
Sardonyx	Karneol	Chalcedon
Siberit	rosa Turmalin	Turmalin
Smaragd, brasilianischer	grüner Turmalin	Turmalin
„ orientalischer	grüner Korund	Korund
„ sibirischer	grüner Turmalin	Turmalin
Tigerauge	Krokydolith	Quarz
Topas, edler	Topas	Topas
„ indischer	Topas	Topas
„ böhmischer	Citrin	Quarz
„ orientalischer	gelber Saphir	Korund
„ spanischer	Citrin	Quarz
„ sibirischer	Topas	Topas
Türkis, orientalischer „ vom alten Stein	Mineraltürkis	Türkis
„ occidentalischer „ vom neuen Stein	Zahntürkis	(besteht aus fossilen Knochen)
Vermeilgranat	Hessonit	Granat
Wassersaphir	Cordierit	Cordierit
Zahntürkis	Zahntürkis	(gehört nicht zu den Mineralien)

Geschichtliches

Im Altertum waren die Steine, die wir heute als Edelsteine bezeichnen, wohl kaum bekannt. Wir finden einige davon am frühesten in der heiligen Schrift erwähnt, und zwar als Schmuckstücke bei der Beschreibung der Kleider des hohen Priesters der Juden. Es heißt dort, daß auf jedem Achselstreifen des Ornats ein Stein befestigt war, und in einem Schilde, das auf der Brust „zum Ansehen und zur Pracht" getragen wurde, sah man deren zwölf in Gold gefaßt, von denen jeder einem hebräischen Volksstamme geweiht war. Die Steine, die auf diesem Brustschilde prangten, waren Achat, Amethyst, Beryll, Chrysolith, Hyazinth, Jaspis, Karneol, Onyx, Rubin, Saphir, Smaragd und Topas.

Im 7. und 6. Jahrhundert v. Chr. kannten die Hellenen bereits verschiedene Edelsteine und die Herrscher begannen schon damals Schmuck- und Siegelringe mit geschnittenen Steinen zu tragen. Im 5. Jahrhundert v. Chr. verfaßte Onamikritos, ein Priester und Begründer der hellenischen Musik unter dem Namen Orpheus, ein Gedicht über Edelsteine, das besonders in phantastischer Weise die magischen Kräfte rühmte, die sie besitzen sollten. Ähnlich lauten die Beschreibungen von dem athenischen Naturforscher Theophrast (4. Jahrhundert v. Chr.) und dem römischen Gelehrten Plinius (geb. im Jahre 23 n. Chr.), die ebenfalls mit fabelhaften Schilderungen ausgeschmückt sind. Zur Zeit Alexanders des Großen wurde im Orient ein außerordentlicher Luxus mit Edelsteinen getrieben. In Antiochien ist damals ein mit herrlichen Edelsteinen besetzter Kandelaber in künstlerischer Vollendung angefertigt worden, den man zur Zeit Ciceros in Rom auf dem Kapitol aufstellte. Die Römer besaßen überhaupt eine ausgedehnte Kenntnis der Edelsteine, zumal seitdem sie auf ihren Kriegszügen in Asien und Afrika viele Schätze erbeutet hatten. Zur Zeit des Plinius erreichte der mit den Edelsteinen getriebene Luxus seine höchste Blüte. Die Gewänder der Kaiserinnen waren mit Juwelen von enormem Werte geschmückt. Der Gemahlin Caligulas, Lullia Paulina, gehörten unschätzbare Schmuckstücke, die mit Smaragden und Perlen

reich besetzt waren. Der Kaiser Augustus trug als Pontifex Maximus ein mit edlen Steinen überladenes Gewand, das von einer kunstvollen Agraffe zusammengehalten wurde. Der oströmische Kaiser Konstantin hielt seinen glänzenden Einzug in Rom in einem goldenen Wagen, der durch seine Ausschmückung mit Edelsteinen einen strahlenden Glanz verbreitet haben soll.

Die hohe Wertschätzung der Edelsteine verleitete augenscheinlich bald dazu, ihnen ganz besondere Zauberkräfte zuzuschreiben, die sie nie besessen haben; ein Aberglaube, der sich leider noch vielfach in unserem aufgeklärten Zeitalter bemerkbar macht.

Die edlen Minerale wurden als Amulette getragen, weil sie besonders auf Gesundheit und Schönheit, auf Reichtum, Ehre und Glück Einfluß haben sollten. In Verbindung mit den Planeten und Jahreszeiten und im Einklange mit den zwölf Sternbildern standen die sogenannten Gesundheits- oder Monatssteine (Zodikaalsteine). Man trug jeden Monat einen bestimmten Stein, dem gerade in diesem Zeitabschnitt eine vor Krankheit schützende Wirkung zugeschrieben wurde, oder man faßte sie alle in einem Schmuck zusammen, um keinen Irrtum zu begehen. Dieser alte Brauch steht offenbar mit dem erwähnten Brustschilde des Hohenpriesters der Hebräer in Verbindung. Die darauf angebrachten zwölf Edelsteine bezog man auf die einzelnen Monate, später wurden ihnen dann noch willkürlich gewisse Heilkräfte zugeeignet. Die Steine, die den einzelnen Monaten entsprechen, sind für

Januar	der	Hyazinth	(Dan)
Februar	„	Amethyst	(Gad)
März	„	Jaspis	(Benjamin)
April	„	Saphir	(Isachar)
Mai	„	Achat	(Naphtali)
Juni	„	Smaragd	(Levi)
Juli	„	Onyx	(Sebulon)
August	„	Karneol	(Ruben)
September	„	Chrysolith	(Ascher)
Oktober	„	Beryll	(Joseph)
November	„	Topas	(Simeon)
Dezember	„	Rubin	(Juda)

Im Gebrauch der Steine kann man jedoch manchmal abweichende Ansichten beobachten. Dabei werden dann die Steine und die Reihenfolge, wie sie auf dem Brustschilde des Hohenpriesters angebracht sind, mehr oder weniger außer acht gelassen. So wird z. B. für den Monat Mai der Smaragd verwandt, für Juni der Chalcedon, Achat oder Onyx, für Juli der Karneol, für August der Sardonyx, für Oktober der Aquamarin und für Dezember der Chrysopras, Türkis oder Malachit.

In Persien galt und gilt auch heute noch der Glaube, daß der Spinell Freude bringt und vor bösen Träumen schützt. Die Indier halten große Diamanten für glückbringende Steine, solche werden deshalb als kostbarstes Familiengut sehr sorgfältig aufbewahrt. Der Rajah von Mattan, in einem Distrikte im westlichen Borneo gelegen, besaß einen 367 Karat schweren Diamanten, der öfters zum Kriege Veranlassung gegeben haben soll. Der Rubin wird im Orient als heiliger Talisman angesehen, den man selbst vor Freunden verborgen hält, ist er aber durch schwarze Flecken getrübt, dann glaubt man, daß er Unglück bringt. Die Chinesen schenken sich dagegen bei Besuchen den Rubin als ein Zeichen der Freundschaft. Die Peruaner verehren den Smaragd sogar als Gottheit.

Diese Anschauungen, die aus dem Orient nach dem Abendlande übermittelt wurden, dürften hier wahrscheinlich einen ähnlichen Aberglauben verursacht haben, der hauptsächlich im Mittelalter sehr stark verbreitet war. Damals wurden auch die zwölf Apostel durch bestimmte Edelsteine versinnbildlicht. Als Apostelsteine werden angeführt:

Jaspis für Petrus	Chrysolith für Matthäus,
Saphir für Andreas	Beryll für Thomas,
Chalcedon für Jakobus,	Chrysopras für Thaddäus,
Smaragd für Johannes,	Topas für Jakobus d. Jüng.,
Sardonyx für Philippus,	Hyazinth für Simon,
Karneol für Bartholomäus,	Amethyst für Matthias.

Die Skarabäen, die man im Altertum in Edelsteine einschnitt, dürften größtenteils ebenfalls auf den Glauben an unerklärliche Wunderkräfte zurückzuführen sein; mehr auf einem religiösen Kult beruhen dagegen die heiligen Namen Jesus, Maria und Joseph, die die ersten Christen vorwiegend in Amethyste und Onyxe eingruben.

Die verschiedene Farbe der Edelsteine hatte gleichfalls ihre symbolische Bedeutung. Weiße Edelsteine (Diamant, Bergkristall, Perle usw.) versinnbildlichen die Unschuld. Rot ist die Farbe der Liebe, die entsprechenden Steine sind hauptsächlich der Rubin, Granat und der Karneol. Blau stellt durch Saphir und Türkis die Treue dar. Gelb (Citrin und Topas) galten als die Farbe der Falschheit und des Neides.

Auch für die einzelnen Tage der Woche waren Edelsteine von einer bestimmten Farbe und Art vorgeschrieben, und zwar trug man

Sonntags gelbe Steine,	Mittwochs blaue Steine,
Montags weiße Steine (außer Diamant),	Donnerstags violette Steine,
	Freitags grüne Steine und
Dienstags rote Steine,	Sonnabends den Diamanten.

Viele ließen zudem noch den Tag der Geburt für die Auswahl glückbringender Steine bestimmend sein. Dabei waren die Intervalle innerhalb des Tierkreises und der Sternbilder maßgebend. Als besonders wirkungsvoll galten in der Zeit

des Wassermann	(21. Jan.	bis	20. Febr.)	der	Granat,
der Fische	(21. Febr.	„	20. März)	„	Amethyst,
des Widder	(21. März	„	20. April)	„	Heliotrop,
des Stieres	(21. April	„	20. Mai)	„	Saphir,
der Zwillinge	(21. Mai	„	20. Juni)	„	Achat,
des Krebses	(21. Juni	„	20. Juli)	„	Smaragd,
des Löwen	(21. Juli	„	20. Aug.)	„	Onyx,
der Jungfrau	(21. Aug.	„	20. Sept.)	„	Karneol,
der Wage	(21. Sept.	„	20. Okt.)	„	Chrysolith,
des Skorpion	(21. Okt.	„	20. Nov.)	„	Aquamarin,
des Schützen	(21. Nov.	„	20. Dez.)	„	Topas,
des Steinbocks	(21. Dez.	„	20. Jan.)	„	Rubin.

Neueren Datums ist der Aberglaube, der dem herrlichen Opal eine unheilbringende Wirkung andichtete, worunter der Absatz dieses einzigartig schönen Schmucksteines Jahrzehnte lang sehr zu leiden hatte, ebenso daß Perlen Thränen bedeuten sollen, was aber auf die Wertschätzung dieses kostbaren Juwels niemals einen nachteiligen Einfluß auszuüben vermochte.

V. WERT UND WERTBERECHNUNG

Wertverhältnisse der Edelsteine

Wie bei den meisten Handelsobjekten so ist auch der Wert der einzelnen Edelsteinarten zuweilen großen Schwankungen unterworfen, was hauptsächlich durch ein ständiges Verschieben im Verhältnis des Angebots zur Nachfrage bedingt wird. Die Ausbeute neuentdeckter Lagerstätten wie auch die Wandlungen im Geschmack der Mode können die Ursache bilden. Der Preis der Diamanten wird jedoch durch geregelte Bestrebungen von Syndikaten in fester bezw. in fast fortwährend aufsteigender Tendenz erhalten. Nicht einmal die im Jahre 1908 herrschende schwere wirtschaftliche Krise und die infolgedessen heraufbeschworene außerordentlich ungünstige Lage des gesamten Weltmarktes haben auf die Werte dieses geschätzten Edelsteins einen nennenswerten nachteiligen Einfluß ausüben können. Trotz der ernstesten Befürchtungen in den beteiligten Fachkreisen haben die Produzenten das Angebot stets der Nachfrage in gesunder Weise anzupassen gewußt.

Wie sehr gerade die augenblickliche Mode die Bewertung beeinträchtigen kann, sehen wir am Preise einiger heute bevorzugter Schmucksteine, die früher weniger beachtet wurden und deshalb kaum das Schleifen verlohnten. Sogar Abfallstücke gewisser edler Mineralien, wie Türkismatrix, Opalmutter usw. sind begehrte Handelsartikel geworden. Als ein treffendes Beispiel, wie die Moderichtung den Preis emporzuschnellen vermag, führt Dr. Max Bauer das echte Katzenauge, den Chrysoberyll an. Dieser aus Ceylon stammende Stein war in keinem Juwelierladen vorrätig, niemand beachtete ihn und sein Preis war ein kaum nennenswerter. Da schenkte der englische Herzog von Connaught seiner Braut, der Prinzessin Margarete von Preußen, einen Verlobungsring mit einem schillernden Katzenauge, und von Stund an war der Stein Mode, zunächst in England und dann in allen Kulturländern. Die Nachfrage nach dem früher kaum gekannten Stein war

so grofz, dafz Ceylon nicht genug davon beschaffen konnte, so dafz der Preis ganz bedeutend stieg. Ähnliches könnte man von verschiedenen Steinen berichten.

Obschon die kostbarsten Farbsteine, wie der Rubin, Smaragd und Saphir, ebenfalls häufigen Preisschwankungen unterworfen gewesen sind, haben sie doch immer ihre führende Rolle behaupten können. Aber auch der Diamant hat sogar zeitweilig seinen bevorzugten Rang aufgeben müssen, dies geht aus einem Berichte Benvenuto Cellinis hervor, nach dem der Diamant in der Mitte des 16. Jahrhunderts im Werte hinter dem Rubin und Smaragd erheblich zurückgestanden haben soll, sein Preis soll achtmal geringer gewesen sein, was übrigens zeitgenössische Schriftsteller bestätigen.

Es erscheint zudem ganz natürlich, dafz in der Bewertung die Qualität der einzelnen Steine eine grofze Rolle spielt. Im allgemeinen ist neben der Seltenheit die Fehlerlosigkeit, gleichmäfzige Färbung, ein lebhafter und feuriger Glanz und nicht zuletzt ein vollendeter Schliff für den Preis bestimmend. Bei einer Anzahl edler Mineralien mufz sodann noch die Gröfze der Steine berücksichtigt werden, ihr Wertverhältnis steigt nämlich mit der Gröfze recht bedeutend, zumal gerade die geschätztesten Edelsteine selten in gröfzeren und fehlerfreien Exemplaren gefunden werden. Zutreffende Preisangaben lassen sich deshalb für die zahlreichen Varietäten unmöglich anführen.

Wertberechnung der Edelsteine

Zur Gewichtsbestimmung dient das Karat, von dem $^1/_{64}$ Teil die Einheit darstellt. Das volle Karat wird halbiert, diese Hälften zerfallen dann wieder in zwei gleiche Teile und so weiter bis zu $^1/_{64}$. Man hat also mit $^1/_{64}$, $^1/_{32}$, $^1/_{16}$, $^1/_8$, $^1/_4$ und $^1/_2$ Teil-Karaten zu rechnen oder in anderen Worten mit $^1/_{64}$., $^2/_{64}$., $^4/_{64}$., $^8/_{64}$., $^{16}/_{64}$. und $^{32}/_{64}$. Karat. Der 4. Teil eines Karats heifzt auch Gran oder Grän.

Ein Übelstand des Karatgewichts besteht darin, das seine Schwere nicht überall gleich ist, es wird jedoch angestrebt, das Normalgewicht einheitlich auf 205 mg festzusetzen. Aus folgender Zusammenstellung sind die bisher in den verschiedenen Gegenden üblichen Werte ersichtlich:

England	1	Karat	= 205,4090	Milligramm
Frankreich	1	„	= 205,5000	„
Österreich	1	„	= 206,1300	„
Berlin und Hamburg	1	„	= 205,4400	„
Frankfurt a. M. . .	1	„	= 205,7700	„
Leipzig	1	„	= 205,0000	„
Amsterdam . . .	1	„	= 205,7000	„
Portugal	1	„	= 205,7500	„
Spanien	1	„	= 205,3930	„
Italien (Livorno) . .	1	„	= 215,9900	„
Florenz	1	„	= 197,2000	„
Batavia	1	„	= 205,0000	„
Borneo	1	„	= 205,0000	„
Lissabon	1	„	= 205,7500	„

Der Preis vieler Edelsteine wächst nur entsprechend der Gröſze, bei wertvolleren Steinen indes, wie vorhin erwähnt, nicht nur dem absoluten Gewicht nach, sondern vielmehr in relativ steigendem Werte. Für die Berechnung dieser wurde früher die ursprünglich aus Indien stammende Taverniersche Regel angewandt. Danach erhält man den Preis eines Steines von höherem Gewicht als 1 Karat, indem man die Zahl der Karate, die das Gewicht angibt, durch Multiplizieren mit sich selbst im Quadrat erhebt und dann die so erhaltene Zahl mit dem Preis des Steines multipliziert. Ist also der Preis des Karates auf 350 Mark festgesetzt und der Stein 3 Karat schwer, dann lautet die Rechnung:

$$3 \times 3 \times 350 = 3150 \text{ Mark.}$$

Diese Rechnung kann indes nicht als eine tatsächlich richtige bezeichnet werden, denn sie erzeugt Miſzverhältnisse, die von dem wirklichen Werte, namentlich mehrkarätiger Steine, wesentlich abweichen.

Deshalb hat man jene Regel nach dem Vorgehen brasilianischer Diamantenhändler in der Weise abgeändert, daſz man statt des Wertes eines Karates von derselben Qualität wie der schwerere Stein den Preis eines Karates von Ausschuſzdiamanten der Berechnung zu grunde legte. Doch auch diese Regel entspricht nicht den wirklichen Verhältnissen, denen sich erst die Schraufsche Regel, wenn auch gleichfalls nicht im

vollkommenen Maße nähert. Danach wird die halbe Zahl der Karate mit der um 2 vermehrten Zahl des Steingewichtes und mit dem Preise eines Karatsteines multipliziert. Haben wir einen Brillanten von 4 Karat zu 350 Mark, so wäre der Preis:

$$2 \times 6 \times 350 = 4200 \text{ Mark.}$$

Diese Berechnung ist indes heute bei Diamanten ebenfalls nicht mehr zutreffend, besonders nachdem die südafrikanischen Diamantfelder große Steine häufiger auf den Markt werfen, als früher.

Daß ein geschliffener Stein teurer sein muß, wie ein roher Stein von gleicher Größe, ist schon durch die Schleifarbeit bedingt. Zudem wird ein Stein durch das Schleifen bedeutend geringer im Gewicht auch dann, wenn er von Natur aus bereits eine für den Schliff geeignete Form besitzt. Dies ist aber nur selten der Fall, da fast immer Stücke abgespalten werden müssen, um die für den Schleifprozeß notwendige Form zu erhalten. Die Abfallstücke werden zwar sorgfältig gesammelt und zu kleineren Steinen verschliffen oder zu Schleifpulver zerstoßen, ihr Wert an sich ist aber natürlich weit geringer; denn je schwerer die einzelnen Steine erhalten bleiben, um so höher ist ja bekanntlich ihr Wert

Als ein Beispiel hierfür kann der „Excelsior-Diamant" angeführt werden, der zum Zwecke des Schleifens in 10 Teile zerschnitten werden mußte. Der „Excelsior" wurde am 30. Juni 1893 in der Jagersfontain-Mine gefunden. Er hatte im rohen Zustande das ansehnliche Gewicht von 971½ Karat und eine auffallend blauweiße Farbe, leider aber auch eine unregelmäßige Form, die dem abgebrochenen Ende eines Eiszapfens glich.

Lange berieten die berühmtesten Sachverständigen über das Schicksal des Steines, doch keiner trat für dessen Erhaltung in aufgefundener Form ein, da er doch nicht ganz fehlerfrei war und beim Schleifen große Verluste gewärtigen ließ. Viele Glasmodelle wurden hergestellt, um zu sehen, wie sich der Stein am ausgiebigsten verwerten lasse und endlich wurde die Zerspaltung vorgenommen. Man spaltete den Stein zuerst in drei große Stücke von 158, 147 und 130 Karat, und schliff aus diesen folgende Diamanten:

Nr. 1	im Gewicht	68	Karat,	Birnenform-Tropfen,
" 2	" "	$45^{60}/_{64}$	"	"
" 3	" "	$45^{52}/_{64}$	"	"
" 4	" "	$39^{20}/_{64}$	"	ovale Brillantform,
" 5	" "	$34^{4}/_{64}$	"	Tropfenform,
" 6	" "	$27^{60}/_{64}$	"	Marquiseform,
" 7	" "	$25^{44}/_{64}$	"	"
" 8	" "	$23^{48}/_{64}$	"	"
" 9	" "	$16^{24}/_{64}$	"	Tropfenform,
" 10	" "	$13^{34}/_{64}$	"	"

also 10 Steine im Gewicht von nur insgesamt $340^{26}/_{64}$ Karat. Es konnten also kaum 36 % des ursprünglichen Gewichts nutzbar gemacht werden, und zudem ist noch kein einziger regulärer Stein gewonnen worden, denn alle haben die mehr künstliche Marquise- und Tropfenform.

Wertverhältnisse der Perlen

Für die Abschätzung einer Perle kommt in erster Linie die Schönheit ihres Glanzes, ihr Lüstre, in Frage. Man versteht hierunter jenen wunderbaren Seidenschimmer, der die an sich unscheinbare Perle zu einem sehr begehrten Juwel erhebt. Der herrliche Schein kann nur durch Lichtreflexe hervorgezaubert werden. Eine klare, seidenartige äußere Hülle muß den Lichtstrahlen gestatten, in das Innere einzudringen, die sich dann an den einzelnen Schichten der Perle brechen und dabei den schönen wogenden Schimmer verursachen. Es ist also für die Schönheit und den Reiz einer Perle Bedingung, daß die oberen Lagen in hohem Maße lichtdurchlässig sind. Den höchsten Grad dieser Fähigkeit bezeichnet man im Handel mit „Perlen vom ersten Wasser", geringere Qualitäten heißen „Perlen vom zweiten Wasser" usw.

Sodann kommt für die Bewertung der Perle ihre Farbe in Betracht. Am bevorzugtesten sind die reinen, leuchtenden und silberweißen, die sogenannten „reifen" Perlen, graue oder bräunliche Perlen, die einen dunklen Kern durchscheinen lassen, nennt man „unreif". Perlen mit einem Stich ins Gelbliche finden ebenfalls viele Liebhaber, zumal in Asien, Indien und China, wo man diese Sorte für dauerhafter hält als wie die

weiße Art. Bläuliche und schwarze Perlen, die neben gleichmäßiger Färbung ein schönes Lüster aufweisen, sind manchmal ebenso wertvoll.

Endlich muß noch die Form bei der Wertbestimmung berücksichtigt werden. Genau kugelrunde Perlen sind äußerst selten und deshalb verhältnismäßig am teuersten. Der Preis wird auch dadurch oft in die Höhe getrieben, wenn man zu einem Schmuckstücke verschiedene Perlen von gleicher Beschaffenheit und Form erwerben will. Um ein kostbares Perlen-Kollier zusammenzustellen, ist man oft gezwungen, einige Jahrzehnte nach passenden Perlen zu suchen, die dabei noch entsprechend teuer bezahlt werden müssen.

Es bleibt aber stets zu beachten, daß das Lüster, auch „Orient" genannt, hinsichtlich der Bewertung die Hauptrolle spielt. Ohne diesen Seidenschimmer hat eine Perle nur geringen Wert, selbst wenn die Form und Farbe tadellos sein sollte.

Wertberechnung der Perlen

Der Preis der Perlen wird im Handel nach Karat und Grän berechnet, schwere Perlen sind unverhältnismäßig teurer als kleinere und leichtere. Für die zutreffendste Berechnung gilt eine Methode der Orientalen, die sich auch in Deutschland immer mehr eingebürgert hat. Um diese anzuwenden, hat man zunächst das Karatgewicht in Grän umzuwandeln (1 Karat = 4 Grän), dieses Grängewicht ist dann mit der Zahl zu multiplizieren, die vom Händler als Preismesser angegeben wird, das Ergebnis muß jetzt nochmals mit 4 multipliziert werden. Diese Zahl 4 ist unveränderlich, sie dient stets in gleicher Weise zur Ermittelung des steigenden Wertverhältnisses. Wird z. B. eine Perle von $2^3/_{16}$ Karat zu einem Preise angeboten, der das 5fache des Gewichts betragen soll, so hat man den Betrag durch folgende Rechnung festzustellen:

Zunächst wandelt man die $2^3/_{16}$ Karat in Grän um $= 8^3/_4$, diese multipliziert man mit dem Qualitätswert 5 und das Ergebnis mit der feststehenden Zahl 4, also

$$8^3/_4 \times 5 = 43^3/_4 \times 4 = \text{Mk. } 175.\text{— pro Karat.}$$

Die $2^3/_{16}$ Karat schwere Perle kostet demnach Mk. 382.82.

Oder der Preis von 3 Perlen zu $6^{35}/_{64}$ soll $3^1/_2$ mal nach dem Gewicht berechnet werden, die Rechnung würde jetzt lauten: $6^3/_4$ Karat = $26^1/_4$ Grän $\times 3^1/_2 = 91^7/_8 \times 4$ = Mk. 367.50 pro Karat. Die drei Perlen kosteten also Mk. 2411.72.

Diese Art der Preisbemessung bedingt jedoch, daſz die in Partien angebotenen Perlen vorher nach Gröſze und Qualität sortiert werden. Ungleiche Qualitäten sind natürlich auch dann verschieden zu bewerten, wenn sie von gleicher Gröſze sind und ebenso gleiche Qualitäten, die in der Gröſze wesentlich voneinander abweichen.

Wird eine Partie Perlen verschiedener Gröſze, aber von gleicher Qualität, zum $3^1/_2$ fachen des Gewichts angeboten, aus der man drei annähernd gleich groſze Perlen entnehmen will, die zusammen $2^3/_{16}$ Karat wiegen, so hat man deren reellen Wert auf folgende Art zu errechnen: das Grängewicht ist wieder mit der Zahl des für die Qualität angenommenen Wertmessers zu multiplizieren, auch das Ergebnis mit der unveränderlichen Zahl 4, die Summe dividiert man jetzt durch die Zahl der entnommenen Perlen, das Resultat entspricht dem Karatpreise der ausgewählten und zusammengewogenen Gruppe. In diesem Falle wäre also zu rechnen:

$2^3/_{16}$ Karat = $8^3/_4$ Grän $\times 3^1/_2 = 30^5/_8 \times 4 = 122^1/_2 : 3$ = Mk. 40.83 pro Karat.

Diese umständliche Art würde man sich jedoch durch einen Rechnungsansatz vereinfachen, indem man anstatt $8^3/_4$ Grän $^{35}/_4$ einstellte und $^7/_2$ für $3^1/_2$. Das Exempel lautete nunmehr:

$$\frac{35 \times 7 \times 4}{4 \times 2}$$

Durch einen Ausgleich der beiden Zahlen 4 könnte jetzt noch eine Kürzung vorgenommen werden, um dann nachstehende Rechnung zu erhalten:

$$\frac{35 \times 7}{2} = \frac{245}{2} = 122{,}5 : 3 = \text{Mk. } 40.83 \text{ pro Karat.}$$

Die ausgesuchten 3 Perlen von $2^3/_{16}$ Karat müſzten hiernach Mk. 89,31 kosten. Da aber die angeführte Berechnungsart auf dem Grängewicht beruht, muſz das hier gebräuchliche Karatgewicht, wie bereits erwähnt, in Grän umgewandelt werden, um richtige Resultate zu erreichen.

KARAT-BERECHNUNGS-TABELLE

für die Preislagen von Mark 5.— bis Mark 900.— per Karat

Die nachstehende Tabelle enthält die für die Preise von Edelsteinen hauptsächlich in Frage kommenden Zahlen, und zwar für 7 verschiedene Größen. Nach diesen lassen sich unschwer alle dazwischen liegenden berechnen. Wir haben z. B. einen Stein von $^{42}/_{64}$ Karat, von dem das Karat Mark 380.— kostet. Wir berechnen dieses Gewicht nach nachstehender Tabelle, indem wir den Preis

für	$^{32}/_{64}$	feststellen	=	Mark 190.—
dann von	$^{8}/_{64}$	"	=	" 47.50
und von	$^{2}/_{64}$	"	=	" 11.88
Danach kosten	$^{42}/_{64}$	. . . . .		Mark 249.38.

Bei einem Preise, der 5 Mark mehr oder weniger als der angegebene beträgt, wird man das gleiche Exempel mit 5 Mark machen und das gefundene Resultat von Mark 3.29 dazu rechnen oder in Abzug bringen.

1 Karat	$^{1}/_{2}$ ($^{32}/_{64}$)	$^{1}/_{4}$ ($^{16}/_{64}$)	$^{1}/_{8}$ ($^{8}/_{64}$)	$^{1}/_{16}$ ($^{4}/_{64}$)	$^{1}/_{32}$ ($^{2}/_{64}$)	$^{1}/_{64}$
ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
5.—	2.50	1.25	—.63	—.31	—.16	—.08
6.—	3.—	1.50	—.75	—.38	—.19	—.09
7.—	3.50	1.75	—.88	—.44	—.22	—.11
8.—	4.—	2.—	1.—	—.50	—.25	—.13
9.—	4.50	2.25	1.13	—.56	—.28	—.14
10.—	5.—	2.50	1.25	—.63	—.31	—.16
11.—	5.50	2.75	1.38	—.69	—.34	—.17
12.—	6.—	3.—	1.50	—.75	—.38	—.19
13.—	6.50	3.25	1.63	—.81	—.41	—.20
14.—	7.—	3.50	1.75	—.88	—.44	—.22
15.—	7.50	3.75	1.88	—.94	—.47	—.23

1 Karat	1/2 (32/64)	1/4 (16/64)	1/8 (8/64)	1/16 (4/64)	1/32 (2/64)	1/64
ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
16.—	8.—	4.—	2.—	1.—	—.50	—.25
17.—	8.50	4.25	2.13	1.06	—.53	—.27
18.—	9.—	4.50	2.25	1.13	—.56	—.28
19.—	9.50	4.75	2.38	1.19	—.59	—.30
20.—	10.—	5.—	2.50	1.25	—.63	—.31
21.—	10.50	5.25	2.63	1.31	—.66	—.33
22.—	11.—	5.50	2 75	1.38	—.69	—.34
23.—	11.50	5.75	2.88	1.44	—.72	—.36
24.—	12.—	6.—	3.—	1.50	—.75	—.38
25.—	12.50	6.25	3.13	1.56	—.78	—.39
26.—	13.—	6.50	3.25	1.63	—.81	—.41
27.—	13.50	6.75	3.38	1.69	—.84	—.42
28.—	14.—	7.—	3.50	1.75	—.88	—.44
29.—	14.50	7 25	3.63	1.81	—.91	—.45
30.—	15.—	7.50	3.75	1.88	—.94	—.47
31.—	15.50	7.75	3.88	1.94	—.97	—.48
32.—	16.—	8.—	4.—	2.—	1.—	—.50
33.—	16.50	8.25	4.13	2.06	1.03	—.52
34.—	17.—	8.50	4.25	2.13	1.06	—.53
35.—	17.50	8.75	4.38	2.19	1.09	—.55
36.—	18.—	9.—	4.50	2.25	1.13	—.56
37.—	18.50	9.25	4.63	2.31	1.16	—.58
38.—	19.—	9.50	4.75	2 38	1.19	—.59
39.—	19.50	9.75	4.88	2.44	1.22	—.61
40.—	20.—	10.—	5.—	2.50	1.25	—.63
41.—	20.50	10.25	5.13	2.56	1.28	—.64
42.—	21.—	10.50	5.25	2.63	1.31	—.66
43.—	21.50	10.75	5.38	2.69	1 34	—.67
44.—	22.—	11.—	5.50	2.75	1.38	—.69
45.—	22.50	11.25	5.63	2.81	1.41	—.70
46.—	23.—	11.50	5.75	2 88	1.44	—.72
47.—	23.50	11.75	5.88	2.94	1.47	—.73

1 Karat	1/2 (32/64)	1/4 (16/64)	1/8 (8/64)	1/16 (4/64)	1/32 (2/64)	1/64
ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
48.—	24.—	12.—	6.—	3.—	1.50	—.75
49.—	24.50	12.25	6.13	3.06	1.53	—.77
50.—	25.—	12.50	6.25	3.13	1.56	—.78
51.—	25.50	12.75	6.38	3.19	1.59	—.80
52.—	26.—	13.—	6.50	3.25	1.63	—.81
53.—	26.50	13.25	6.63	3.31	1.66	—.83
54.—	27.—	13.50	6.75	3.38	1.69	—.84
55.—	27.50	13.75	6.88	3.44	1.72	—.86
56.—	28.—	14.—	7.—	3.50	1.75	—.88
57.—	28.50	14.25	7.13	3.56	1.78	—.89
58.—	29.—	14.50	7.25	3.63	1.81	—.91
59.—	29.50	14.75	7.38	3.69	1.84	—.92
60.—	30.—	15.—	7.50	3.75	1.88	—.94
61.—	30.50	15.25	7.63	3.81	1.91	—.95
62.—	31.—	15.50	7.75	3.88	1.94	—.97
63.—	31.50	15.75	7.88	3.94	1.97	—.98
64.—	32.—	16.—	8.—	4.—	2.—	1.—
65.—	32.50	16.25	8.13	4.06	2.03	1.02
66.—	33.—	16.50	8.25	4.13	2.06	1.03
67.—	33.50	16.75	8.38	4.19	2.09	1.05
68.—	34.—	17.—	8.50	4.25	2.13	1.06
69.—	34.50	17.25	8.63	4.31	2.16	1.08
70.—	35.—	17.50	8.75	4.38	2.19	1.09
71.—	35 50	17.75	8.88	4.44	2 22	1.11
72.—	36.—	18.—	9.—	4.50	2.25	1.13
73.—	36.50	18.25	9.13	4.56	2.28	1.14
74.—	37.—	18.50	9.25	4.63	2.31	1.16
75.—	37.50	18.75	9.38	4.69	2.34	1.17
76.—	38.—	19.—	9.50	4.75	2.38	1.19
77.—	38.50	19.25	9.63	4.81	2.41	1.20
78.—	39.—	19.50	9.75	4.88	2.44	1.22
79.—	39.50	19.75	9.88	4.94	2.47	1.23

1 Karat	$^{1}/_{2}$ ($^{32}/_{64}$)	$^{1}/_{4}$ ($^{16}/_{64}$)	$^{1}/_{8}$ ($^{8}/_{64}$)	$^{1}/_{16}$ ($^{4}/_{64}$)	$^{1}/_{32}$ ($^{2}/_{64}$)	$^{1}/_{64}$
ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
80.—	40.—	20.—	10.—	5.—	2.50	1.25
81.—	40.50	20.25	10.13	5.06	2.53	1.27
82.—	41.—	20.50	10.25	5.13	2.56	1.28
83.—	41.50	20.75	10.38	5.19	2.59	1.30
84.—	42.—	21.—	10.50	5.25	2.63	1.31
85.—	42.50	21.25	10.63	5.31	2.66	1.33
86.—	43.—	21.50	10.75	5.38	2.69	1.34
87.—	43.50	21.75	10.88	5.44	2.72	1.36
88.—	44.—	22.—	11.—	5.50	2.75	1.38
89.—	44.50	22.25	11.13	5.56	2.78	1.39
90.—	45.—	22.50	11.25	5.63	2.81	1.41
91.—	45.50	22.75	11.38	5.69	2.84	1.42
92.—	46.—	23.—	11.50	5.75	2.88	1.44
93.—	46.50	23.25	11.63	5.81	2.91	1.45
94.—	47.—	23.50	11.75	5.88	2.94	1.47
95.—	47.50	23.75	11.88	5.94	2.97	1.48
96.—	48.—	24.—	12.—	6.—	3.—	1.50
97.—	48.50	24.25	12.13	6.06	3.03	1.52
98.—	49.—	24.50	12.25	6.13	3.06	1.53
99.—	49.50	24.75	12.38	6.19	3.09	1.55
100.—	50.—	25.—	12.50	6.25	3.13	1.56
105.—	52.50	26.25	13.13	6.56	3.28	1.64
110.—	55.—	27.50	13.75	6.88	3.44	1.72
115.—	57.50	28.75	14.38	7.19	3.59	1.80
120.—	60.—	30.—	15.—	7.50	3.75	1.88
125.—	62.50	31.25	15.63	7.81	3.91	1.95
130.—	65.—	32.50	16.25	8.13	4.06	2.03
135.—	67.50	33.75	16.88	8.44	4.22	2.11
140.—	70.—	35.—	17.50	8.75	4.38	2.19
145.—	72.50	36.25	18.13	9.06	4.53	2.27
150.—	75.—	37.50	18.75	9.38	4.69	2.34
155.—	77.50	38.75	19.38	9.69	4.84	2.42

1 Karat	1/2 (32/64)	1/4 (16/64)	1/8 (8/64)	1/16 (4/64)	1/32 (2/64)	1/64
ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
160.—	80.—	40.—	20.—	10.—	5.—	2.50
165.—	82.50	41.25	20.63	10.31	5.16	2.58
170.—	85.—	42.50	21.25	10.63	5.31	2.66
175.—	87.50	43.75	21.88	10.94	5.47	2.73
180.—	90.—	45.—	22.50	11.25	5.63	2.81
185.—	92.50	46.25	23.13	11.56	5.78	2.89
190.—	95.—	47.50	23.75	11.88	5.94	2.97
195.—	97.50	48.75	24.38	12.19	6.09	3.05
200.—	100.—	50.—	25.—	12.50	6.25	3.13
210.—	105.—	52.50	26.25	13.13	6.56	3.28
220.—	110.—	55.—	27.50	13.75	6.88	3.44
230.—	115.—	57.50	28.75	14.38	7.19	3.59
240.—	120.—	60.—	30.—	15.—	7.50	3.75
250.—	125.—	62.50	31.25	15.63	7.81	3.91
260.—	130.—	65.—	32.50	16.25	8.13	4.06
270.—	135.—	67.50	33.75	16.88	8.44	4.22
280.—	140.—	70.—	35.—	17.50	8.75	4.38
290.—	145.—	72.50	36.25	18.13	9.06	4.53
300.—	150.—	75.—	37.50	18.75	9.38	4.69
320.—	160.—	80.—	40.—	20.—	10.—	5.—
340.—	170.—	85.—	42 50	21.25	10.63	5.31
360.—	180.—	90.—	45.—	22.50	11.25	5.63
380.—	190.—	95.—	47.50	23.75	11.88	5.94
400.—	200.—	100.—	50.—	25.—	12.50	6.25
420.—	210.—	105.—	52.50	26.25	13.13	6.56
440.—	220.—	110.—	55.—	27.50	13.75	6.88
460.—	230.—	115.—	57.50	28.75	14.38	7.19
480.—	240.—	120.—	60.—	30.—	15.—	7.50
500.—	250.—	125.—	62.50	31.25	15.63	7.81
520.—	260.—	130.—	65.—	32.50	16.25	8.13
540.—	270.—	135.—	67.50	33.75	16.88	8.44
560.—	280.—	140.—	70.—	35.—	17.50	8.75

1 Karat	1/2 (32/64)	1/4 (16/64)	1/8 (8/64)	1/16 (4/64)	1/32 (2/64)	1/64
ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
580.—	290.—	145.—	72.50	36.25	18.13	9.06
600.—	300.—	150.—	75.—	37.50	18.75	9.37
620.—	310.—	155.—	77.50	38.75	19.37	9.68
640.—	320.—	160.—	80.—	40.—	20.—	10.—
660.—	330.—	165.—	82.50	41.25	20.63	10.31
680.—	340.—	170.—	85.—	42.50	21.25	10.63
700.—	350.—	175.—	87.50	43.75	21.87	10.94
720.—	360.—	180.—	90.—	45.—	22.50	11.25
740.—	370.—	185.—	92.50	46.25	23.13	11.56
760.—	380.—	190.—	95.—	47.50	23.75	11.87
780.—	390.—	195.—	97.50	48.75	24.38	12.19
800.—	400.—	200.—	100.—	50.—	25.—	12.50
820.—	410.—	205.—	102.50	51.25	25.65	12.83
840.—	420.—	210.—	105.—	52.50	26.25	13.13
860.—	430.—	215.—	107.50	53.75	26.87	13.44
880.—	440.—	220.—	110.—	55.—	27.50	13.75
900.—	450.—	225.—	112.50	56.25	28.13	14.07

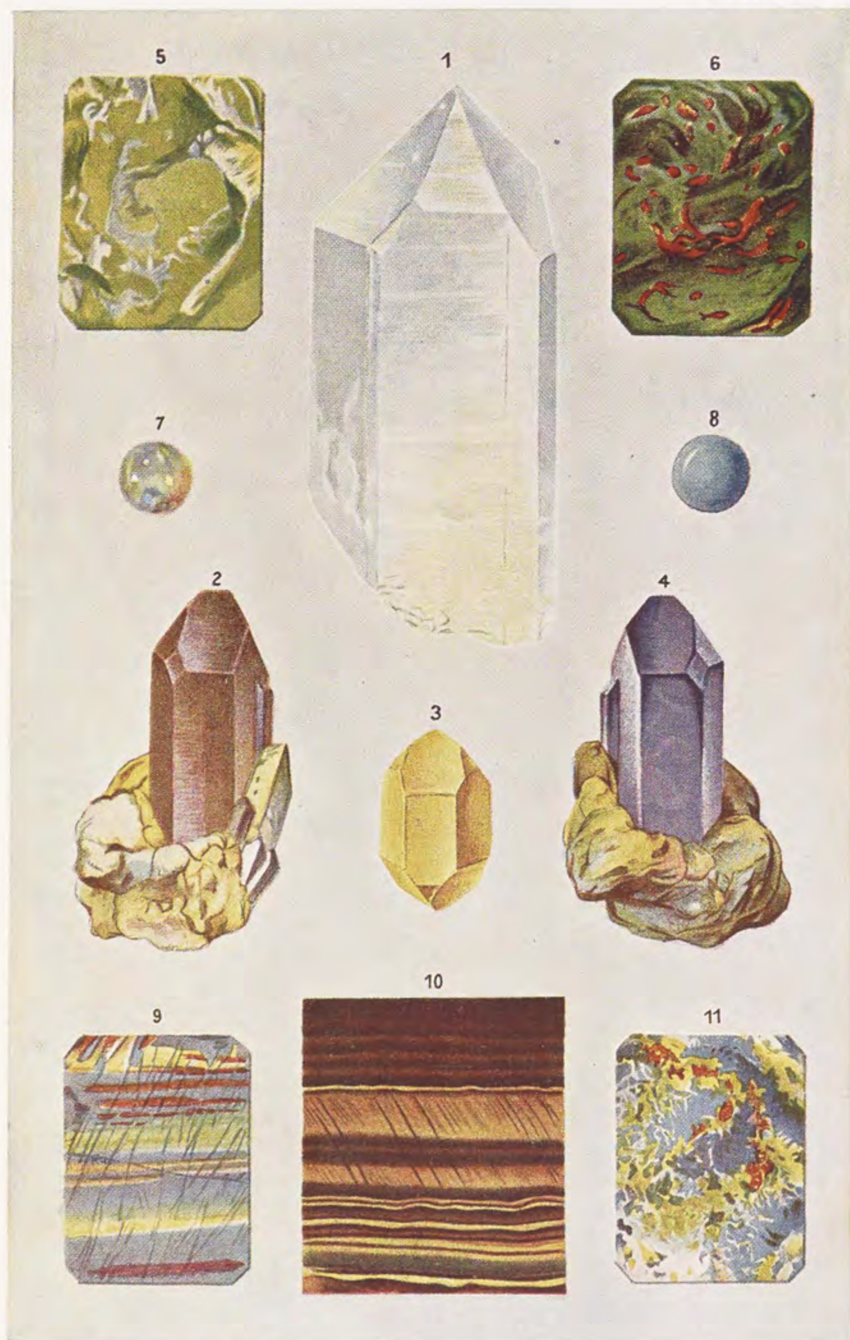


II. TEIL

BESCHREIBUNG DER EDELSTEINE

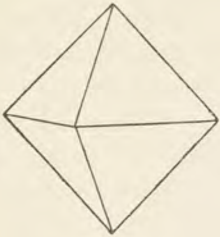
TAFEL V.

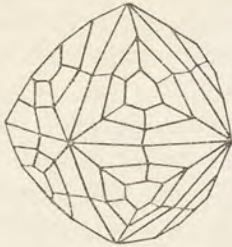
Fig. 1. Quarz (Bergkristall).
„ 2. „ (Rauchtopas).
„ 3. „ (Citrin oder Goldtopas).
„ 4. „ (Amethyst).
„ 5. „ (Chrysopras).
„ 6. „ (Heliotrop).
„ 7. Edel-Opal.
„ 8. Türkis.
„ 9. Labrador.
„ 10. Tigerauge.
„ 11. Lasurstein.

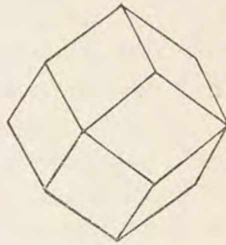

5
1
6
7
8
2
4
3
10
9
11

Diamant

Der Diamant nimmt unter den Edelsteinen eine ganz eigenartige Sonderstellung ein. Er allein besteht aus einem einzigen Grundstoff, er ist am härtesten, er besitzt die stärkste Lichtbrechung und das größte Dispersionsvermögen; dazu kommt

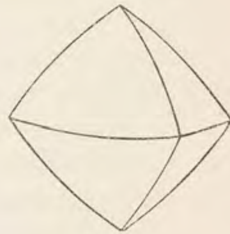

Fig. 52


Fig. 53

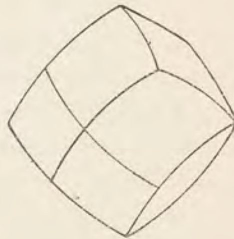

Fig. 54

noch, daß ihn auch die schärfsten Säuren nicht anzugreifen vermögen.

Das Element, das der Diamant in kristallisiertem Zustande darstellt, ist der Kohlenstoff, infolgedessen kann er in der Luft zu Kohlensäure verbrannt werden. Bei völligem Luftabschluß hält er dagegen, ohne eine Veränderung zu erleiden, ziemlich hohe Temperaturen aus.


Fig. 55

Die Kristallform des Diamanten ist regulär, und zwar hemiedrisch-tetraedrisch. Am meisten wird er in Oktaedergestalt (Fig. 52) gefunden, als Rhombendodekaeder (Fig. 54) kommt er ebenfalls häufig vor, auch vielflächige Gebilde von komplizierter Art (Fig. 53) sind keineswegs selten. Die Diamantkristalle zeigen aber vorwiegend eine ganz besonders auffällige Erscheinung. Die Flächen sind nämlich fast ausnahmslos gewölbt und dementsprechend die Kanten gekrümmt (Fig. 55 und 56). In Fig. I auf der ersten Farbentafel ist ein oktaedrischer Diamant mit


Fig. 56

gekerbten Kanten abgebildet. Diese Riefung ist eine Folge der tetraedrischen Hemiedrie.

Der Diamant besitzt eine ausgezeichnete Spaltbarkeit, und zwar in den Richtungen des Oktaeder, diese Eigenschaft wird zur Erleichterung des Schleifprozesses ausgenutzt, andererseits kann sie aber auch bei der Bearbeitung sehr nachteilig werden, da hierdurch manchmal unverhofft Spaltrisse entstehen, die den Edelstein beträchtlich entwerten (s. S. 30).

Das *spezifische Gewicht* des Diamanten ist ziemlich hoch, es schwankt je nach seiner Reinheit zwischen 3,50 und 3,57. Verschiedene Untersuchungen haben als mittleren Wert 3,52 ergeben.

Die *Härte* des Diamanten wird von keinem Naturkörper und von keinem Kunstprodukt auch nur annähernd erreicht, er repräsentiert den 10. Grad der Mohs'schen Härteskala und ist noch 140 mal härter wie Korund (Härte 9). Die außerordentliche Härte des Diamanten darf aber nicht mit der Zersprengbarkeit verwechselt werden, denn er läßt sich, wie vorhin bemerkt, sehr leicht spalten.

Die hervorragenden optischen Eigenschaften äußern sich hauptsächlich in dem hohen Brechungskoeffizienten ($n = 2{,}42$) und in seiner unübertroffenen Dispersionskraft. Der Brechungsexponent für die

violetten Strahlen beträgt	2,465
für die roten Strahlen	2,407
und demnach seine Farbenzerstreuung . .	0,058

Der hohe Brechungsgrad bedingt den starken Glanz, das Dispersionsvermögen ein lebhaftes Farbenspiel (s. S. 43). Der hohen Lichtbrechung entspricht der ziemlich kleine Grenzwinkel der totalen Reflexion von 24°. In einem als Brillant geschliffenen Diamanten erfolgt die Zerlegung des gewöhnlichen Lichtes in ein breites Spektrum. Die einzelnen Spektralfarben erfahren dann im Innern des Steins an den Facetten infolge des kleinen Grenzwinkels eine mehrfache totale Reflexion, sie werden dadurch nicht wesentlich vermischt, sondern sie treten getrennt nebeneinander liegend wieder aus und zaubern jene wunderbare Erscheinung des Diamanten, sein Feuer, hervor. Eine vollständig wasserklare Beschaffenheit ist deshalb in erster

Linie für den Wert eines Diamanten entscheidend, weil die geringste Trübung das herrliche Farbenspiel sehr beeinträchtigt.

Viele Kristalle entwickeln nach dem Erwärmen eine deutliche Phosphoreszenz; die Wärme wird gut geleitet, die Elektrizität dagegen nicht. Für Röntgenstrahlen ist der Diamant sehr durchlässig, während sich Glasflüsse ganz entgegengesetzt verhalten.

Über die Entstehungsart des Diamanten gehen die Meinungen noch sehr auseinander, man glaubt jedoch vorwiegend die Entstehung auf plutonische Einflüsse zurückführen zu müssen.

Die Hauptfundorte sind Indien, Borneo, Brasilien und Südafrika, neuerdings auch Australien. In Europa ist das Vorkommen von Diamanten noch nicht festgestellt worden.

In Indien findet man die Diamanten in dem Geröll und Trümmergestein fliessenden Wassers, das sie aus höheren Regionen in die Niederungen gespült hat. Mit ihm finden sich verschiedene Varietäten von Quarzen, Chalcedon, auch Korund und Eisenerze. Es ist nachgewiesen, daß sich der Diamant ursprünglich in der gleichen Gesellschaft in anstehendem Gestein höherer Regionen befunden hat und daß der Fels nur später in Zersetzung geraten ist. Natürlich findet sich der abgerollte Diamant auch in Konglomeratgesteinen und Ablagerungen anderer Art, durch die hinter ihm liegende Wanderung sind meist die Unregelmäßigkeiten und Abrundungen der Kristalle entstanden.

Die reichsten Diamantgruben waren die in dem altberühmten Golcondah-Lande, denen die historischen Diamanten Pitt, Kohinor und Orlow entstammen, die heute aber nahezu nichts mehr liefern. Auch hier sind die Träger der Diamanten Trümmergestein aus Kiesel-, Quarz-, Granit- und Sandsteinbruchstücken sowie Kalkconglomerat.

Ferner bei Cuddapah am Pennarfluß, wo die Diamanten im Sand, Lehm, Kalktuff usw. zwischen Kiesel, Jaspis und anderen Mineralien vorkommen. Es finden sich hier neben vollständig wasserhellen viele crêmefarbige, honiggelbe und grauweiße Steine.

Bei Banganpally werden Diamanten in Schutthügeln und an Hängen meist wenige Fuß unter der Oberfläche gefunden, doch handelt es sich hier hauptsächlich nur um kleinere Steine.

Sumbhulpra am Godhavari hat sehr schöne, wasserhelle größere Steine geliefert, diese werden zumeist im Alluvium der Flußläufe gefunden. Hier ist das Gestein ein roter, eisenhaltiger Thon-Sandstein mit Kieselbruchstücken.

Endlich die Gruben von Bundelkund bei Panna, die ergiebigsten von allen indischen Fundorten. Die Diamanten finden sich dort in auf Granit gelagerten Sandsteinmassen mit Kiesel, Quarz, Jaspis und Hornstein zusammen. Neben wasserhellen trifft man auch grünliche, orangefarbene und braune Steine an, diese werden in Panna selbst geschliffen.

Auf Borneo finden sich Diamanten im Seifengebirge mit Quarz, Pyrit, Gold, Platin usw. zusammen. Aus Landak auf Borneo stammen sehr schöne und große Diamanten, unter denen einige schöne schwarze Steine bekannt geworden sind.

Brasilien galt einstmals als das an Diamanten reichste Land, das lange Zeit den Markt beherrschte. Noch heute sind die Gruben von Diamantina in der Provinz Minas Geraës, von Sao Paulo, Goyaz, Matto grosso u. a. bedeutend, doch liefern sie Diamanten im Gewichte von nur wenig mehr als ein Karat, zudem oft braungelbe und trappfarbene Qualitäten. Aber auch hier sind einzelne grössere Diamanten gefunden worden, z. B. der Stern des Südens in der Grube von Bogagem. Die geologischen Verhältnisse der Gruben sind untereinander fast dieselben, und zwar bis auf wenige Ausnahmen gleichfalls Conglomerate, Trümmergestein und tonige Massen.

Obgleich viele Gruben Brasiliens nicht mehr ausgebeutet werden, dürften sie doch noch nicht erschöpft sein und nur der Mangel eines rationellen Maschinenbetriebes wird die Schuld an der Einstellung des früher sehr primitiven Ausbeutungsverfahrens tragen. Da außerdem noch immer neue Fundstätten entdeckt werden, scheint Brasilien noch lange für den Diamantenhandel von Bedeutung zu sein.

In Russland wurde im Juli 1829 auf der Westseite des Urals in den gräflich Schuwalowischen Goldwäschereien zu Krestowosdwishenski der erste Diamant gefunden. Die Gegend hat, sowohl hinsichtlich der Beschaffenheit der Umstände, als der Art, wie der Edelstein dort vorkommt, viel mit den Diamantendistrikten Brasiliens gemein. Die herrschende Felsart im Ural an dieser Stelle ist ein quarziger Chlorit-Talkschiefer

(Itakolumit,) dem Magneteisen, Eisenkies und Glimmer beigemengt ist, und in dem Roteisenstein, Talkschiefer, Kalkstein und Dolomit Lager bilden.

Die aus dem Sande der Flüsse gesammelten sind größtenteils schon mehr oder weniger abgerieben, während die anderen mit einer erdigen blaßgrauen, auch gelblichen oder rosenroten, selten mit einer blauen oder grünen Rinde sich überzogen zeigen. In Ostindien, dessen Verkehr mit Diamanten, seit die brasilianischen entdeckt worden, bedeutend gelitten hat, sind viele der vormals sehr berühmten Gruben eingegangen.

Südafrika, vielmehr das West-Griqualand, ist gegenwärtig das bedeutendste Ursprungsland für Diamanten. Die Lagerstätten des diamantenführenden Bodens liegen auf dem Plateau der in Südafrika weithin verbreiteten Karooformation, einer älteren, zwischen Kohlen- und Triasformation liegenden geologischen Schicht. Diese diamantenhaltige Erde liegt in tiefen, trichterartigen Vertiefungen und wird „blue ground“, also Blaugrund genannt. Früher suchte man Diamanten in den Flüssen, heute wohl hauptsächlich in dem Blaugrund und nennt diese Förderungsart „Dry Diggings“. Die größten Minen sind in den Händen der Debeers-Gesellschaft, und zwar die Old-Debeers-Mine, die Kimberley-Mine, Bultfontein und Jagersfontein.

Von großem nationalen Interesse sind die Fundstellen in Deutsch-Südwestafrika bei Lüderitzbucht, die im Jahre 1908 anläßlich des Bahnbaues entdeckt wurden. Im Mai 1908 lief auf der Bahnmeisterei Kolmanskuppe die Aufsehen erregende Meldung ein, daß Bahnarbeiter glänzende Kristalle gefunden hätten, die ein sachkundiger Arbeiter für Diamanten hielte, sofort angestellte Proben ergaben die Richtigkeit dieser Anschauung. Die ganze Gegend wurde darauf sorgfältig durchforscht, und zwar mit dem Ergebnis, daß sich das Diamantengebiet auf einen Streifen von wechselnder Breite erstreckt, der sich vom Oranje bis zum Kuiseb hinzieht. Es handelt sich hier um ein Vorkommen, das einzig in seiner Art dasteht, die Steine werden lose im Sande liegend angetroffen. Der Ursprungsort ist noch gänzlich unbekannt, man vermutet jedoch, daß dieser in den südlichen Bezirken liegen müsse.

Die südwestafrikanischen Steine sind meistens klein, aber durchschnittlich von vorzüglicher Qualität. Auf den Feldern

der Deutschen Diamanten-Gesellschaft bei Bogenfels sind aber auch schon Steine von $4^1/_2$, 8, $10^3/_4$ und $17^1/_2$ Karat gefunden worden.

Gegenwärtig soll die Gesamtausbeute in Deutsch-Südwestafrika monatlich ungefähr 70000 Karat betragen im Werte von etwa 2 Millionen Mark.

Die Steine erfreuen sich wegen ihrer Vorzüge auf dem Weltmarkt einer steigenden Beliebtheit. Auch lassen sie sich infolge ihrer etwas geringeren Härte leichter schleifen wie die Diamanten aus den britisch-südafrikanischen Gruben.

Man hat auch in den Goldbezirken Australiens Diamanten vorgefunden; ebenfalls in Nordamerika, neuerdings auch in Mittelafrika.

Bearbeitung

Vorm Beginn der Bearbeitung pflegt man die Diamanten, besonders die größeren, einer Probe zu unterwerfen, um zu erforschen, ob sie keine Sprünge besitzen, da sich durch diese der Stein beim Schleifen leicht zerspalten kann. Brewster empfiehlt folgendes Verfahren: der rohe Edelstein wird in Canada-Balsam, Sassafras- oder Anisöl gelegt und hin- und hergedreht, wobei sich sogleich der feinste Sprung durch die Brechung der Lichtstrahlen kennzeichnet.

Da der Diamant der härteste bekannte Naturkörper ist, so kann er nur vermittelst seines eignen Stoffes bearbeitet werden, den man in Gestalt eines feinen Pulvers, Diamantbort genannt, anwendet. Die Zubereitung des Pulvers geschieht aus fehlerhaften ganzen Diamanten, Splittern und Abfällen, die sich durch die vorhergehende Bearbeitung, dem Spalten usw., ergeben.

Das Spalten ist eine der wichtigsten Handhabungen, zu deren Vornahme umfassende Sachkenntnis gehört und welche große Vorsicht des Arbeiters bedingt, da diese genau die Lage der Spaltungsflächen des Diamanten kennen müssen und nur diesen folgen dürfen. Die Spaltung eines Diamanten in falscher Richtung, oder eines solchen, dessen Spaltungsflächen nicht ununterbrochen sind, der sogenannte Zwillingsbildungen enthält, ist gefährlich und kann zur Zertrümmerung des Steines führen.

Das eigentliche Spalten, von den Schleifern „Klieven" genannt, ist auf folgende Weise zu bewerkstelligen. Der zu spaltende Stein wird auf einem Kittstock befestigt und ein zweiter Diamant in gleicher Weise auf einen Kittstock gesetzt, so daß dessen Kante nach oben gekehrt ist. Mit dieser Kante wird nun auf dem zu spaltenden Diamant in der Richtung der Spaltungsfläche so lange hin und her gerieben, bis eine kleine Rinne entstanden ist. Darauf wird der Kittstock auf eine elastische Unterlage gestellt, in die Rinne ein scharfes Messer gesetzt und auf dieses ein kurzer kräftiger Schlag ausgeführt. Das durch das Reiben entstehende Pulver wird in einem kleinen Kistchen aufgefangen, da es wertvoll ist und zum eigentlichen Schleifen dient.

Diamanten, die das Spalten nicht zulassen, werden auf besonderen Maschinen zersägt.

Dem Spaltungsprozeß reiht sich das Bruttieren, Schneiden oder Reiben an, der Arbeiter nimmt hierbei gleich zwei Steine in Angriff und befestigt sie mit Schnellot oder einer leichtflüssigen Legierung von Blei und Zinn, oder auch mit Kitt auf einem Kittstock, so daß der Teil des Steines hervorragt, der die Facette erhalten soll. An diesen Stellen werden die Steine mit starkem Drucke aneinander gerieben, bis die Facetten, zwar noch rauh, in ihren Umrissen erkennbar sind. Während des Bruttierens ist besonders darauf zu achten, daß der Diamant nicht zu stark erhitzt wird, da er sonst leicht eisige Flecke erhält.

Der Staub wird gleichfalls peinlich gesammelt und zum Schleifen weiter verwendet. Der geriebene Stein erhält ein graues Aussehen, weshalb man diese Prozedur auch das Grauen oder Graumachen nennt. Nachdem eine Facette im Modell fertig ist, wird das Lot erweicht und dem Stein eine andere Richtung gegeben.

Nun erst folgt das eigentliche Schleifen oder richtiger Polieren. Der gegraute Stein wird in eine Doppe eingesetzt und auf der Schleifmühle mittels Diamantpulver und nach bestimmten Kunstregeln geschliffen, wobei die Richtung des „Wuchses" genau beachtet werden muß. Auch die Reihenfolge der zu schleifenden Facetten ist nicht gleichgültig, zuerst wird immer die Tafel und dann die Kalette geschliffen.

WERT. Beim Kaufe roher Diamanten muſz man vorsichtig sein, um keine falschen für echte, keine fehlerhaften für reine Steine zu erhalten. Der Kenner wird sogleich durch den Mangel an Gewicht, des eigentümlichen Glanzes und Feuers und durch die geringe Härte Falsches vom Echten zu unterscheiden wissen. Hat man sich überzeugt, daſz der Stein echt ist, dann muſz er noch besonders auf Reinheit, Farbe und Form genau untersucht werden, und hiernach sowie nach der Gröſze richtet sich der Preis des rohen Steines. Es ist nicht leicht zu bestimmen, ob ein Fehler bei einem rohen Diamanten oberflächlich ist oder nicht. Die Möglichkeit des Beseitigens der Fehler ist aber, da sie den Wert des geschliffenen Steines erheblich beeinträchtigen, äuſzerst wichtig, dies kann oft nicht geschehen, ohne den Stein um die Hälfte seiner Gröſze und mehr zu verringern. Der Farbe nach hält man die Diamanten, die ins Grünliche spielen, für vorzügliche Steine; die rötlichen für Gute. Schwarz zeigt einen harten Stein an. Gelbliche und graue Färbungen lassen auf schlechte Steine schlieſzen. Endlich kommt es auf die natürliche Form an, die der Diamant besitzt, weil ein dünner, flacher oder unregelmäſziger Stein beim Schleifen viel verliert, weniger hoch wird und daher nicht so viel Feuer zeigt, zudem sind manche Gestalten, wie die Zwillingskristalle, schwieriger zu bearbeiten. Am besten sind Oktaeder, von den Steinschneidern Pint genannt, und Rauten-Dodekaederformen.

Es ist einfach unmöglich, den festen Wert roher Diamanten anzugeben, da sich der Preis nach Gröſze, Qualität und Seltenheit richtet. Bei groſzen rohen Diamanten ist zu berücksichtigen, daſz der Stein nach dem Schnitt oft nicht den Grad der Schönheit erreicht, den man erwartet hat. Oft haben rohe Diamanten ein ganz farbloses Aussehen, während sie nach dem Schleifen stark ins Gelbliche spielen.

Der Wert geschliffener Diamanten richtet sich:

1. Nach ihrer Farbe. Die farblosen Steine stehen am höchsten im Preise und werden zuweilen noch einmal so teuer bezahlt, als die farbigen. Nach ihnen kommen die roten, gelben, grünen und blauen. Die schwärzlichen, bräunlichen, gelbbräunlichen, stahlfarbigen und unrein bläulichen Steine werden nicht sehr geachtet, auch nicht immer verarbeitet.

2. Nach ihrer Reinheit, Fehlerlosigkeit und Durchsichtigkeit. Die Diamanten dürfen nach den Kunstausdrücken der Juweliere keine Asche, graue Stellen, rostige oder knotige Flecken, keine Adern, Sprünge, Risse, Federn, Wolken, Sand, Körner, glasige, matte, eisige oder gelbe Flecken (Stroh) haben. Die brasilianischen Diamanten zeigen selbst zuweilen moosartige Zeichnungen in ihrem Innern, ähnlich jenen mancher Chalcedone und Achate; besonders ist dies bei den grünen bemerkbar. Spielt ein wasserheller Diamant ins braune, so heißt dies: er zuckt, wodurch er an Wert verliert. Gepanzert nennt man die Diamanten, die nicht rein und hell sind. In Bezug auf Durchsichtigkeit und Klarheit werden sie in drei Klassen geteilt, nämlich in Diamanten

a) von erstem Wasser: die nicht den geringsten Fehler besitzen und vollkommen wasserhell sind. Sie stehen am höchsten im Werte.
b) von zweitem Wasser: die zwar wasserhell sind, jedoch trübe Stellen, Wolken oder Federn haben.
c) von drittem Wasser (couleurierte): die von grauer, brauner, gelber, grüner, blauer oder schwärzlicher Farbe, oder wasserhelle, die verschiedene größere Fehler zeigen.

Um die Reinheit, besonders der geschliffenen Steine, genau zu erkennen, pflegt man die Diamanten anzuhauchen, damit sie das Auge nicht mehr so stark blenden, worauf man sie besser untersuchen und ihre Fehler deutlicher wahrnehmen kann. Auch wird der echte Stein nach dem Behauchen schneller wieder hell, als der falsche.

3. Nach ihrem Schnitt. Die vollkommen regelmäßige Schleifart erhöht den Wert der Diamanten bedeutend, so daß ein 1 Karat schwerer Brillant mehr als doppelt so viel wie ein roher Stein von gleichem Gewichte kostet. Es kommt nun besonders in Betracht, ob die Höhe mit dem Umfange des Steins im Verhältnis steht und ob die Flächen und Facetten regelmäßig und proportioniert zueinander sind, weil der Diamant viel an Feuer verliert, wenn der entgegengesetzte Fall eintrifft. Auch hat die Form der Steine einen großen Einfluß auf den Preis. Ein Brillant ist teurer als eine Rosette, während diese wieder einen höheren Wert besitzt als Dick- und Tafelsteine.

4. Nach ihrer Größe (Gewicht). Diese beeinflußt den Wert eines Diamanten außerordentlich, da der Preis mit der Größe unverhältnismäßig steigt. Die Steine von vorzüglicher Schönheit und Größe werden Prangons oder Nonpareils, d. h. die ihres Gleichen nicht haben, genannt. Bisweilen bezeichnet man sie mit Solitärs. Sehr kleine Diamanten nennt man Salzkörner. Schwache Diamanten heißen diejenigen, die nicht dick sind. Unter Karatgut versteht man solche Steine, die unter einem Karat wiegen, während jene, welche schwerer sind, nach ihrem Gewicht vierkarätige, achtkarätige usw. benannt werden.

Im Handel wird nun der Preis eines Diamanten auf die Art ermittelt, daß man ihn zunächst genau untersucht und danach den Wert eines Karates festsetzt. Das Gewicht des Steins wird hierauf mit sich selbst und die erhaltene Summe mit dem festgesetzten Preis eines Karates multipliziert; dieses gäbe den wahren Wert des Diamanten. Es wiegt z. B. ein Brillant 2 Karat und bei Untersuchung seiner Eigenschaften hat sich ergeben, daß das Karat 250 Mark wert sei, so erhält man durch folgende Rechnung den Wert des Steines:

$$2 \times 2 \times 250 = 1000 \text{ Mark.}$$

Auf diese Weise gelangt man jedoch nicht immer zu genauen Preisen, besonders wenn die Steine größer sind und das Gewicht von 8—10 Karat übersteigen. Überhaupt sind die Preise der Diamanten sehr verschieden, es läßt sich daher der Wert eines Karats nie mit Sicherheit angeben.

NACHAHMUNGEN: Man sucht den Diamanten durch verschiedene Glassorten nachzuahmen. Diese sind jedoch an ihrer geringen Härte (5) leicht zu erkennen. Der Brechungs-Exponent beträgt höchstens 1.70, das Dispersionsvermögen ist weit geringer, weshalb auch niemals das gleiche Feuer und Farbenspiel des Diamanten erreicht wird. Zudem besitzen die falschen Steine keine solche Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen. Im Kapitel „Verfälschungen“ ist eine Ätzmethode beschrieben, vermittels der man schnell und sicher derartige Glasflüsse erkennen kann.

Farblose Saphire, geglühte Zirkone und Topase werden auch zuweilen dem Diamanten untergeschoben. Diese sind

aber durch die optischen Eigenschaften und das spezifische Gewicht vom Diamanten am sichersten zu unterscheiden.

Farbloser Quarz („Bergkristall“) wird durch seine Zirkularpolarisation, geringeres Farbenspiel und Härte leicht erkannt. Auch werden sämtliche Quarzarten von der Ätztinte angegriffen.

Nachstehende Brillantgrößen würden ungefähr folgendem Steingewicht entsprechen.

Nr. 1 = 1/4 Karat	Nr. 6 = 1 1/2 Karat	Nr. 10 = 2 1/2 Karat
„ 2 = 1/2 „	„ 7 = 1 3/4 „	„ 11 = 2 3/4 „
„ 3 = 3/4 „	„ 8 = 2 „	„ 12 = 3 „
„ 4 = 1 „	„ 9 = 2 1/4 „	„ 13 = 3 1/2 „
„ 5 = 1 1/4 „		

1 — 1/4 Kar.	6 — 1 1/2 „	10 — 2 1/2 „
2 — 1/2 „	7 — 1 3/4 „	11 — 2 3/4 „
3 — 3/4 „	8 — 2 „	12 — 3 „
4 — 1 „	9 — 2 1/4 „	13 — 3 1/2 „
5 — 1 1/4 „		

Berühmte und große Diamanten.

Ein Radschah von Mattan auf Borneo besitzt einen Diamanten von reinstem Wasser in birnenförmiger Gestalt, der 367 Karat wiegt. Er wurde vor etwa 150 Jahren auf der Insel bei Landak gefunden und soll schon wiederholt zu Kriegen Anlaß geboten haben. Ein Gouverneur von Batavia bot ihm einst 675000 Mark dafür nebst 2 Kriegsschiffen mit einer Anzahl Kanonen und Munition. Der Radschah wies das Anerbieten jedoch mit der Begründung ab, daß er den Stein als einen Talismann behüten müsse, weil auf ihm das Glück seiner Dynastie beruhe.

Den größten Ruf von allen Diamanten besaß der „Kohinoor“ (Berg des Lichtes), der einem Großmogul von Delhi gehörte. Alte indische Sagen führen sein Alter auf Krischna zurück, mit Gewißheit läßt sich seine Existenz bis zum Beginn

des 14. Jahrhunderts verfolgen. Er war im Besitze eines Radschah von Malwa, nach der Eroberung von Malwa im Jahre 1304 gelangte er durch Ala-ed-din in den Schatz von Delhi und wo er sich in der Moguldynastie forterbte. Der Juwelier Tavernier, der 40 Jahre lang den Orient bereiste, um Juwelen einzukaufen, hat den Stein am 3. November 1665 besichtigt, er gibt sein Gewicht auf 186 Karat an. Als der letzte große Einfall der Tataren über Nordwestindien hereinbrach, richtete der große Eroberer Nadir-Schah sein Augenmerk auf den Kohinoor und versuchte in den Besitz dieses Kleinods zu gelangen. Der Großmogul Mohammed-Schah wußte aber alle darauf gerichteten Bestrebungen seines Siegers geschickt zu vereiteln, bis eine Frau seines Harems dem Tatarenfürsten verriet, daß Mohammed den kostbaren Stein stets in seiner Kopfbedeckung bei sich trage.

Nadir-Schah wollte nun auf eine sehr verschlagene Art in den Besitz des Steins gelangen und eine Abschiedsfeierlichkeit bot ihm die erwünschte Gelegenheit zur Ausführung seines Vorhabens. Er erschien in prachtvollem Schmuck mit einer persischen Schaffellmütze bedeckt, die mit der königlichen Binde umwickelt und reich mit kostbaren Perlen besetzt war. Beide Herrscher schwuren sich in Gegenwart vieler Hofbeamten ewige Freundschaft und Nadir-Schah schien von seinen freundschaftlichen Gefühlen so hingerissen, daß er zur Bekräftigung des Bündnisses den gegenseitigen Austausch der Pelzmützen vorschlug. Mohammed war hierauf nicht vorbereitet und die Verhältnisse gestatteten keine Weigerung, Nadir-Schah zögerte zudem keinen Augenblick, sondern er nahm seine Kopfbedeckung und vertauschte sie mit derjenigen Mohammeds. Dieser ließ sich aber nichts anmerken, woraus man schließen konnte, daß ihm der Tausch unangenehm war, Nadir-Schah war daher unsicher, ob seine List Erfolg hatte. Nach der Feierlichkeit begab er sich voller Ungeduld zu seinem Zelte und begann sofort den Turban aufzuwickeln. Zuletzt fand er darin ein Päckchen, das den prächtigen Kohinoor enthielt.

Der Stein ging später an seinen Sohn Schah Rokh über, von dem ihn Achmed-Schah, der Gründer der Abdalidynastie zu Kabul, erhielt, von diesem erbte ihn einer seiner Söhne, der Schah Schuja. Von seinem Bruder in die Verbannung ge-

schickt und seines Augenlichts beraubt, hatte er es verstanden, den Kohinoor zu retten. Zuerst nach Kaschmir und dann nach Lahore gejagt, wurde Schah Schuja der Gefangene Rundschit-Singhs, der von ihm nach vielen Ränken den wertvollen Stein erpreßte. Am 1. Juni 1813 erfolgte im Beisein hoher Würdenträger die Übergabe, und der Kohinoor wurde nun in ein Armband gefaßt und den Kronjuwelen von Lahore eingereiht. Rundschit-Singh trug ihn bei allen sich bietenden Gelegenheiten. Nach der Ermordung von Sir-Singh, einem seiner Deszendenten, wurde der Stein in Lahore unter den Kostbarkeiten der Krone aufbewahrt, bis der 7 Jahre alte Radschah Dalib-Singh von der englischen Regierung anerkannt worden war. Seit dieser Zeit residierte ein englischer General in Lahore, dem zum Schutze eine Truppe beigegeben wurde. Dies war der Anlaß, daß in zwei Sikh-Regimentern eine Empörung ausbrach, die von den englischen Truppen unterdrückt wurde. Die englische Regierung benutzte diese Gelegenheit, um die Kronjuwelen als Beute zu erklären, und am 3. Juni 1850 wurden die Schätze, unter denen sich auch der Kohinoor befand, der Königin von England überbracht.

In London wurde er dann wegen seiner ungünstigen Form im Juli 1852 umgeschliffen. Er hat jetzt die Gestalt eines etwas flachen aber regelmäßigen Brillanten und wiegt noch $106\,^1/_{16}$ Karat. Der Gewichtsverlust des Umschleifens betrug also ungefähr 40 %, sein Wert wird auf 2 Millionen Mark geschätzt.

Der „Orlow“, der die Spitze des russischen Zepters schmückt, wiegt $194\,^3/_4$ Karat. Dieser stammt aus Indien und soll früher das Auge eines indischen Götzen gebildet haben; er ist vollkommen rein, besitzt aber einen unvorteilhaften Schnitt. Während der Ermordung seines früheren Eigentümers, des Schah Nadir von Persien, wurde er von einem in persischem Dienst stehenden französischen Soldaten entwendet, der mit dem Stein nach Malabar floh, wo er ihn an einen Schiffskapitän für 42000 Mark verkaufte. Dieser überließ ihn einem Juden für 252000 Mark, von dem er in den Besitz eines armenischen Kaufmannes, namens Schafros, gelangte. Dieser bot ihn der Kaiserin Katharina II. von Rußland an, die den Stein im Jahre 1775 für 450000 Rubel Silber, eine

jährliche Rente von 20000 Rubel Silber nebst einem Adelsbrief erwarb. Der Wert des Orlow dürfte sich jetzt auf etwa $2^1/_2$ Millionen Mark belaufen.

Der unter dem Namen „Schah" bekannte Diamant gehört ebenfalls zum russischen Kronschatz, er wiegt 86 Karat und ist vollkommen rein, aber nur teilweise geschliffen. Er wurde dem Kaiser von Rußland von dem persischen Prinzen Cosrhoës als Geschenk gelegentlich eines Besuches überreicht. Sein Wert wird heute auf 2 Millionen Mark angegeben.

Der im französischen Kronschatz befindliche „Regent", auch „Pitt" genannt, ist wegen seines herrlichen Brillantschliffes berühmt; er wiegt $136^7/_8$ Karat. Im Jahre 1717 erwarb ihn der damalige Regent Frankreichs, der Herzog von Orleans, von dem englischen Gouverneur des Forts St. George, namens Pitt, für 3375000 Franks. Der Stein stammt aus Golkonda (Ostindien), und zwar aus den Minen von Parteal, wo ihn ein Sklave fand. Dieser brachte sich absichtlich eine Wunde bei, um in dem darüber gelegten Verband den Stein zu verbergen. Der Sklave vertraute sein Geheimnis einem Matrosen an und versprach ihm den Stein unter der Bedingung, ihm die Freiheit zu verschaffen. Hierzu erklärte sich der Matrose bereit und es gelang ihm auch, den Sklaven glücklich auf sein Schiff zu bringen. Dort fiel er aber über den Sklaven her, nahm ihm den Stein ab und warf den Wehrlosen ins Meer, wo er ertrank. Der Matrose verkaufte den Stein an Pitt für 1000 Pfd. Sterling. Vor dem Schliff, der zwei Jahre beanspruchte, wog der Stein 410 Karat, er wird jetzt mit 3600000 Mark bewertet.

Der „Sancy" hat ein Gewicht von $53^3/_4$ Karat, er ist von reinstem Wasser und kam im 15. Jahrhundert aus Indien nach Europa zuerst in den Besitz des prachtliebenden Herzogs von Burgund, Karls des Kühnen, der ihn in der unglücklichen Schlacht von Granson (1475) trug, wo er getötet wurde. Ein schweizerischer Soldat, der den Leichnam des Herzogs in einem Wassergraben fand, plünderte ihn und gelangte dadurch zu dem kostbaren Stein. Da der Soldat keine Ahnung von seinem Werte hatte, verkaufte er ihn zu einem geringen Preise an einen Geistlichen. Gelegentlich eines öffentlichen Verkaufs in Luzern erwarb ein gewisser Glaser den Diamanten

für 10000 Franks. Dann wanderte er an den Hof des Königs von Portugal und im Jahre 1489 infolge finanzieller Verlegenheiten dieses Königshauses an einen französischen Händler. Von diesem erwarb ihn im 16. Jahrhundert in Solothurn Nikolaus v. Harlay, Herr zu Sancy, für den König Heinrich III. Auf der Rückreise nach Frankreich wurde Sancy (nach anderen Berichten sein Bote) von Räubern überfallen und ermordet. Er soll aber vorher noch soviel Zeit gehabt haben, den Stein zu verschlucken, so daß er sich im Magen des geöffneten Leichnams vorfand. Auf welche Weise dann der Diamant in den Besitz des Königs Jakob II. von England gekommen, ist nie zu ermitteln gewesen. Dieser nahm ihn bei seiner im Jahre 1688 erfolgten Flucht mit nach Frankreich. Die Geldverlegenheit, in der sich Jakob II. befand, veranlaßte ihn, den Stein an Ludwig XIV. für 625000 Franks abzutreten. Sein Wert wird auf etwa 4 Millionen Mark geschätzt.

Der „Florentiner" oder „Großherzog von Toskana", ein Diamant des österreichischen Kronschatzes, wiegt $133^{1}/_{5}$ Karat, er ist von schöner Form, seine Farbe spielt aber etwas ins gelbliche. Sein Wert ist mit 2100000 Mark eingestellt. Es soll dies einer von den Diamanten sein, die außer dem bereits erwähnten Sancy Karl dem Kühnen gehörten. Er wurde s. Zt. von einem Schweizer gefunden und an einen Geistlichen zu Montagny für eine Krone verkauft. Nachdem er verschiedene Besitzer gewechselt hatte und im Preise immer mehr gestiegen war, erwarb ihn Papst Julius II. für 20000 Dukaten.

Alle vorstehend beschriebenen Diamanten stammen aus Ostindien, es sollen nun noch einige aus der neuen Welt erwähnt werden.

Der „Stern des Südens" ist der größte in Brasilien gefundene Diamant, er wog 254 Karat und ist von reinstem Wasser. Er wurde im Juli 1853 von einer Negerin in den Gruben von Bogagem im Distrikte der Provinz Minas Geraes gefunden. Der Schnitt, der in der Costerschen Schleiferei zu Amsterdam ausgeführt wurde, verminderte sein Gewicht auf $125^{1}/_{2}$ Karat. Der Wert soll 6 Millionen Mark betragen.

Der „Polarstern", ein schöner Brillant des russischen Kronschatzes, hat ein Gewicht von 40 Karat und wurde von Paul I. für 100000 Silberrubel gekauft.

Der unter dem Namen „Pascha von Ägypten“ bekannte Diamant kostete 700000 Franks. Er wiegt 40 Karat und gehört dem Vizekönig Ibrahim von Ägypten.

In den südafrikanischen Gruben sind schon eine ganze Anzahl großer Diamanten gefunden worden. Der erste wurde im Jahre 1869 bekannt, es ist der „Stern von Südafrika“ (Dudley-Diamant), ein Stein vorzüglicher Qualität im Rohgewicht von $83\frac{1}{2}$ Karat, geschliffen wiegt er $46\frac{1}{2}$ Karat.

Im Jahre 1884 kam der $457\frac{1}{2}$ karätige Stein „Viktoria“ nach Europa. Geschliffen wiegt er 180 Karat, er wird auch zuweilen „Great White“ genannt. Der gelbliche „De Beers-Diamant“ von $428\frac{1}{2}$ Karat ergab einen $288\frac{1}{2}$ Karat schweren Brillanten.

Der große „Excelsior-Diamant“ wurde am 30. Juni 1893 in der Jagersfontain-Mine gefunden. Er hatte im rohen Zustande das ansehnliche Gewicht von $971\frac{1}{2}$ Karat und eine auffallend blauweiße Farbe, leider aber auch eine unregelmäßige Form, die dem abgebrochenen Ende eines Eiszapfens glich. Lange berieten die berühmtesten Sachverständigen über sein Schicksal, und viele Glasmodelle wurden hergestellt, um zu sehen, wie sich der Stein am ausgiebigsten verwerten lasse. Schließlich schliff man 10 Steine daraus, im Gesamtgewichte von $340\frac{26}{64}$ Karat (s. S. 95).

Der „Jubilee“ im Gewichte von 640 Karat wurde 1895 ebenfalls in der Jagersfontain-Mine gefunden. Man nannte ihn zuerst nach dem damaligen Präsidenten des Oranje-Freistaats „Reitz-Diamant“; zu Ehren des Regierungsjubiläums der Königin Viktoria (1897) erhielt er aber später den Namen Jubilee. Es wurde ein regelmäßiger, sehr schöner Brillant aus ihm geschliffen, der 239 Karat wiegt. Er war einige Jahre lang der größte und prächtigste Diamant der Welt, jetzt wird er jedoch von den beiden großen Steinen des Cullinan übertroffen.

Der „Cullinan“, der größte Diamant der Welt, wurde am 26. Januar 1905 in der New-Premier-Mine 20 Meilen von Pretoria gefunden und nach dem Präsidenten der Premier Mining Co. „Cullinan“ getauft. Auf Antrag des Generals Botha hat ihn die Bevölkerung Transvaals angekauft und dem Könige von England als Geschenk dargebracht.



Der Cullinan im Naturzustande 3024 Karat



Rechts Cullinan I 516 1/2 Karat, links Cullinan II 309 3/16 Karat

Der Rohstein, der auf nebenstehender Tafel in natürlicher Gröfze abgebildet ist, wog 3024 Karat, er hatte eine Länge von 112 mm, eine Höhe von 64 mm und eine Breite von 51 mm. Sein Wert wird auf rund 10 Millionen Franks geschätzt.

Der Cullinan ist nicht nur der gröfzte Diamant der Welt, sondern zugleich auch der schönste, er ist von tadelloser Reinheit und wundervoller bläulich-weifzer Farbe. Der Riesendiamant eignete sich natürlich wegen seines Umfanges nicht dazu, als Schmuckstück verwendet zu werden. Der König von England beschlofz deshalb, ihn spalten zu lassen. Mit der Arbeit des Schleifens und der Clivage betraute der englische Hof die Firma Brüder Assher, die gröfzte Diamantschleiferei Amsterdams. Die gestellte schwierige Aufgabe wurde von den Inhabern dieser Firma mit bewundernswerter Geschicklichkeit gelöst.

Aus dem riesigen Rohsteine wurden folgende Steine gewonnen:

1 Pendeloque	im	Gewichte	von	$516\frac{1}{2}$	Karat
1 stumpfeckiger	„	„	„	$309\frac{3}{16}$	„
1 Pendeloque	„	„	„	92	„
1 stumpfeckiger	„	„	„	62	„
1 herzförmiger	„	„	„	$18\frac{3}{8}$	„
1 Marquise	„	„	„	$11\frac{1}{4}$	„
1 dito	„	„	„	$8\frac{9}{16}$	„
1 stumpfeckiger	„	„	„	$6\frac{5}{8}$	„
1 Pendeloque	„	„	„	$4\frac{9}{32}$	„
und 96 kleine	„	„	„	$7\frac{3}{8}$	„

Der gröfzte davon heifzt jetzt „Cullinan I“ und der zweitgröfzte „Cullinan II“, beide sind auf der Tafel 5 im natürlichen Verhältnis abgebildet.

Der Cullinan I ist dazu ausersehen, die englische Krone zu zieren, der Cullinan II soll in das Zepter der englischen Könige gefafzt werden.

Zur Vervollständigung sollen noch einige berühmte farbige Diamanten Erwähnung finden.

Der bekannteste ist der „Hope-Diamant“, der eine prachtvolle saphirblaue Farbe besitzt, er wiegt $44\frac{1}{2}$ Karat und gehörte dem Londoner Bankier Henry Thomas Hope, der ihn

für 18000 Pfd. Sterl. erworben hatte. Außer seiner schönen Farbe soll er durch einen prächtigen Glanz und ein herrliches Farbenspiel ausgezeichnet sein.

Im französischen Kronschatze befand sich bis zum Jahre 1792 ein schöner blauer Brillant von 67 $^{2}/_{16}$ Karat, der damals auf 3 Millionen Franks geschätzt wurde. Er war aus einem Rohstein von 112 $^{3}/_{16}$ Karat geschliffen worden, den Tavernier für Ludwig XIV. aus Indien mitgebracht hatte. 1792 ist er mit anderen Edelsteinen gestohlen und nicht wieder gefunden worden. Es liegt Grund zur Annahme vor, daß der Diamant von Hope ein Stück dieses Steines ist, der anscheinend gespalten wurde, um die Spur des Diebstahls zu verwischen.

Auch der blaue Diamant (13 $^{3}/_{4}$ Karat) des verstorbenen Herzogs Karl von Braunschweig soll ein Stück davon sein, ebenso ein kleiner Stein von 1 $^{1}/_{4}$ Karat, der in den Besitz einer englischen Familie gelangte.

Der grüne Diamant, der sich im Grünen Gewölbe zu Dresden befindet, ist von schöner grüner Farbe und vorzüglicher Qualität. Er wiegt 40 Karat und gehört seit 1743 der sächsischen Krone. August der Starke soll ihn für 60000 Taler gekauft haben, er wird auf 250000 Mark bewertet. In der Dresdener Schatzkammer befinden sich auch einige lebhaft rosa gefärbte Diamanten, die in eine Agraffe gefaßt sind. Ein tief rubinroter Diamant soll im russischen Kronschatze aufbewahrt werden.

Korund (Rubin und Saphir)

Der Korund besteht aus reiner Tonerde (Aluminiumoxyd), eine Verbindung von Aluminium und Sauerstoff; die chemische Formel lautet Al_2O_3, er ist also aus etwa 53 % Aluminium und 47 % Sauerstoff zusammengesetzt. Die Kristallform ist hexagonal-rhomboedrisch. Der blaue Korund (Saphir) wird häufig in zweiseitig zugespitzten sechsseitigen Pyramiden gefunden (Fig. 55 und 57). Der rote Korund (Rubin) zeigt dagegen vorwiegend eine stark zusammengedrückte flache Kristallform, bei der die hexagonale Säule vorherrschend ist (Fig. 56). Gut ausgebildete Kristalle trifft man recht selten, meistens sind die gefundenen Rohsteine abgerundete Körner und Geschiebe.

Die Kristalle besitzen keine Spaltbarkeit, zuweilen jedoch eine schalige Absonderung nach der Basis und nach dem Rhomboeder. Infolgedessen können die Steine einen Druck und starkes Erhitzen weit besser aushalten wie der Diamant. Der Bruch ist muschelig bis uneben.

Das spezifische Gewicht = 3,99—4,08 ist sehr hoch und wird nur von wenigen Edelsteinen übertroffen. Die Härte des Korunds steht gleich hinter der des Diamanten, er repräsentiert den 9. Grad der Mohsschen Härteskala.

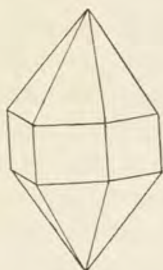


Fig. 55

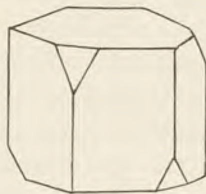


Fig. 56

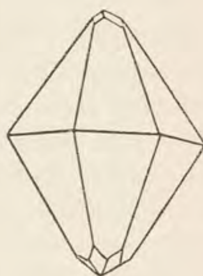


Fig. 57

Die Lichtbrechung ist ziemlich stark, der mittlere Wert des Brechungsexponenten beträgt 1,76, der Glanz ist ein lebhafter Glasglanz. Die Dispersion ist dagegen sehr gering, weshalb die farblosen Exemplare (weißer Saphir) lange nicht das Farbenspiel des Diamanten erreichen. Der Kristallform entsprechend erscheint im konvergenten polarisierten Licht die Interferenzfigur optisch einachsiger Kristalle, die Doppelbrechung ist negativ.

Gegen Säuren ist der Korund außerordentlich widerstandsfähig, auch die Ätztinte vermag ihn nicht anzugreifen.

Die schön gefärbten durchsichtigen Varietäten, die edlen Korunde, geben eine ganze Reihe geschätzter Edelsteine, die im Handel je nach der Farbe unter verschiedenen Namen bekannt sind.

Rubin

Der Rubin, die rote Art des Korundes, ist einer der wertvollsten Edelsteine. Zum Unterschied von anderen roten Edelsteinen, die im Handel unberechtigter Weise den gleichen

Namen führen, wird er häufig als „orientalischer“ Rubin bezeichnet. Die Färbung, die durch geringe Mengen von Chromoxyd verursacht wird, kommt in den verschiedensten Abstufungen vor, die tiefkarminrote oder die karminrote mit einem Stich ins Bläuliche oder Violette ist die weitaus bevorzugteste Nuance.

Der Dichroismus ist sehr deutlich, namentlich bei den dunkleren Steinen. Im Dichroskop erscheint das eine Bild dunkelrot bis violett, das andere aber hellrot mit einem Stich ins Gelbliche.

Durch diese Eigenschaft lassen sich die Rubine sofort von rotem Spinell (Balas-Rubin, Rubinspinell, Rubicell) und Glasimitationen unterscheiden. Auch hellrote Granaten, mit denen sie leicht verwechselt werden können, zeigen keinen Dichroismus. Roter Turmalin (Rubellit) hat gerade wie der Spinell ein weit geringeres spezifisches Gewicht, auch beträgt sein Brechungsexponent nur 1,64. Die Eigenschaft des Turmalins, durch Reiben elektrisch zu werden und kleine Papierstückchen anzuziehen, kann ebenfalls mit zur Unterscheidung dienen; im übrigen ist die Härte eine weit geringere.

Rosa Topas ist optisch zweiachsig, hat ein geringeres spezifisches Gewicht (3,50—3,56) und einen Brechungskoeffizienten von 1,62.

Die künstliche Darstellung des Rubins, die bereits eingehender in dem Kapitel „Synthetische Edelsteine“ beschrieben wurde, ist besonders für die Schmuckwaren-Industrie von hoher praktischer Bedeutung. Zur Synthese wird ein Gemisch amorpher Tonerde mit Kalikarbonat, Fluorkalzium und ein wenig doppeltchromsaures Kali als färbende Substanz nach der chemischen Formel $Al_2 O_3$, $K_2 CO_3$, $Ca F_2$, $K_2 Cr_2 O_7$ in einem geschlossenen, porösen Tontiegel längere Zeit bei 1500^0 im Schmelzfluß erhalten. Unter Hinzutritt geringer Mengen überhitzten Wasserdampfes scheiden sich dann wahrscheinlich aus dem vorübergehend gebildeten Aluminiumfluorid die Rubinkristalle gewissermaßen durch Sublimation aus. Nach diesem Verfahren, das zuerst von den französischen Chemikern Fremy und A. Verneuil angewandt wurde, erzielte man aber nur dünne Kristalltafeln, die sich wenig zu Schmuckzwecken eigneten. Die äußerst vollkommenen synthetischen Rubine, die heute

in diesem Artikel den Handel beherrschen, werden meistens nach der etwas abgeänderten Methode hergestellt, die von A. Verneuil im Jahre 1902 bekannt gegeben wurde.

Saphir

Der „orientalische" Saphir ist Korund in blauer Farbe. Diese zeigt sich in allen Abstufungen von hellster bis annähernd schwarzer Tönung. Die beliebteste Farbe ist ein lebhaftes, gesättigtes Kornblumenblau.

Der Dichroismus tritt bei dieser Art noch deutlicher hervor wie beim Rubin. Im Dichroskop ist das eine Bild dunkelblau, das andere grünlich.

Unter den Edelsteinen, mit denen Saphir verwechselt werden kann, sind blauer Beryll und Turmalin (Indigolith) ebenfalls optisch einachsig; der Brechungsexponent von Beryll beträgt jedoch nur 1,57 und von Turmalin 1,64.

Cyanit und Cordierit (Luchssaphir) sind optisch zweiachsig.

Im übrigen bietet das spezifische Gewicht ein gutes Unterscheidungsmittel, zuweilen auch die Härte.

Es werden häufig künstliche Saphire unter dem Namen „Saphirs scientifiques" usw. angeboten, die zur größten Vorsicht mahnen. Entgegen den Offerten, die die gleichen Eigenschaften der Natursteine gewährleisten sollen, konnte festgestellt werden, daß dies den Tatsachen durchaus nicht entspricht. Die Härte der untersuchten Kunstprodukte ist weit geringer, auch besitzen sie keineswegs die gleiche Widerstandsfähigkeit gegen Säureeinwirkungen wie die natürlichen Saphire. Diese künstlichen Steine werden von der Ätztinte stark angegriffen.

Synthetische Saphire in gleicher Vollkommenheit wie Rubine vermag man erst seit Anfang dieses Jahres zu produzieren. Der Umstand, daß niemals zweifellos erforscht werden konnte, woraus eigentlich der Farbstoff des natürlichen Saphirs besteht, ließ die Versuche der künstlichen Darstellung lange ohne Ergebnis verlaufen. Nur die Tatsache, daß während der Reproduktion künstlicher Rubine gelegentlich blaue Kristalle unter den roten gefunden wurden, brachte die Vermutung, daß bei einer unbekannten Art der chemischen Reaktion gewisse Bestandteile des Chroms die rote Farbe verursachen und andere

die blaue. Endlich gelang es Professor Verneuil unter Mitwirkung des amerikanischen Chemikers J. H. Levin einwandfreie synthetische Saphire herzustellen, deren färbende Substanz eine Verbindung von Titan und Eisenoxyd bildet. Die Erzeugung der künstlichen Saphire ist aber immer noch eine schwierige Aufgabe, die eine außerordentliche Sorgfalt und große Geduld erfordert. Besonders die Hellerite Co. in Paris führt die Produktion mit Erfolg durch, auch die Deutsche Edelsteingesellschaft in Idar bringt synthetische Saphire in prächtiger Farbe auf den Markt.

Es gibt noch eine ganze Reihe verschiedenartig gefärbter edler Korunde, die als bevorzugte Schmucksteine Verwendung finden. Besonders nachstehende Arten verdienen noch erwähnt zu werden:

Orientalischer Amethyst heißt violetter Korund.

Orientalischer Topas ist Korund von gelblicher Färbung.

Orientalischer Aquamarin nennt man das gleiche Mineral in grünlichblauer Tönung und

Orientalischer Smaragd in grünlicher Nuance, die gewöhnlich einen Stich ins Gelbe besitzt.

Farbloser Korund wird als weißer Saphir bezeichnet.

Violetter Korund unterscheidet sich vom Amethyst durch die höhere Härte und den intensiveren Glanz. Letzterer zeigt auch im Polarisationsapparat das eigentümliche Interferenzbild des Quarzes, das durch die Zirkularpolarisation dieses Minerals hervorgerufen wird (Farbentafel III Fig. 2). Das Lichtbrechungsvermögen des Amethystes ist weit geringer (n = 1,55), auch das spezifische Gewicht bietet ein gutes Unterscheidungszeichen (Korund = 3,99—4,08, Quarz = 2,64—2,66).

Gelber Korund besitzt eine höhere Härte wie der Edeltopas, ersterer ist optisch einachsig, letzterer optisch zweiachsig. Der Brechungsexponent vom Edeltopas beträgt nur 1,62, das spezifische Gewicht 3,50—3,56. Den zur Quarzgruppe gehörenden Citrin (Goldtopas) erkennt man an seiner Zirkularpolarisation, an dem geringeren spezifischen Gewicht und an dem niederen Brechungskoeffizienten.

Grünlichblauer Korund ist härter wie der ähnlich aussehende Aquamarin, das Lichtbrechungsvermögen des Aquamarins ist auch weit geringer (n = 1,57), sein spezifisches Gewicht beträgt 2,62—2,78.

Grüner Korund unterscheidet sich vom Smaragd durch dieselben Merkmale, wie die vorstehend beim Aquamarin angeführten Eigenschaften, da beide zur Gruppe der Berylle zählen. Olivgrüner Chrysolith ist optisch zweiachsig, der Brechungsexponent = 1,68, das spezifische Gewicht = 3,34—3,37. Der ähnliche Chrysoberyll ist ebenfalls optisch zweiachsig, der Brechungskoeffizient dieses Minerals beträgt 1,75, das spezifische Gewicht 3,69—3,78.

Zur Unterscheidung von farblosem Korund, Bergkristall, Beryll, Diamant, Topas usw. bietet ebenfalls das spezifische Gewicht und die optischen Erscheinungen die besten Erkennungsmerkmale.

Um die Quarzvarietäten auszuscheiden, wendet man auch mit Vorteil die Ätzmethode an.

VORKOMMEN: Die verschiedenen Arten des Korund werden im Sande der Flüsse und in Schuttablagerungen mit Granaten, Zirkonen und anderen Edelstein-Geschieben gefunden, und zwar in Ceylon, China, Siam, Brasilien usw. Man hat die Beobachtung gemacht, daſz die Rubine selten, die Saphire aber häufig auf Ceylon vorkommen, während in Pegu dieses umgekehrt der Fall ist.

BEARBEITUNG: Man schleift die Korunde auf einer eisernen Scheibe vermittels Schmirgel oder Diamantpulver und gibt ihnen auf einer Kupferscheibe mit Tripel und Wasser die Politur. Sie erhalten zumeist den Brillanten- oder Treppenschnitt, einzelne Steine schleift man auch noch en cabochon.

WERT: Von allen Varietäten steht der orientalische Rubin am höchsten im Wert, so daſz vollkommene Steine der Art, wenn sie drei Karat übersteigen, oft eben so teuer sind, als Diamanten von gleichem Gewicht und derselben Qualität; denn gröſzere Rubine, die durch Farbe und Glanz ausgezeichnet sind, findet man äuſzerst selten, diese werden schon

an den Gruben mit hohen Preisen bezahlt. Hierauf folgt der blaue Saphir, dann der gelbe und endlich die anders gefärbten Steine. Der blaue Saphir kommt häufiger und größer vor und ist deshalb schon wohlfeiler. Der jetzige Preis beträgt ungefähr 8 bis 30 Mk. pro Karat für geschliffene Steine mittlerer Größe. Einige stellen im allgemeinen den Rubin den farbigen Diamanten im Werte gleich, andere geben an, daß er in grösseren Steinen weit mehr wert sei, als ein Brillant bei übrigens gleichen Verhältnissen.

Spinell

Der Spinell gehört zu einer größeren Mineralgruppe, deren einzelne Glieder bei gleicher Kristallform eine ähnliche Zusammensetzung haben. Die uns interessierende Art, der edle Spinell, besteht aus einer Mischung von Tonerde und Magnesia nach der Formel MgO, Al_2O_3.

Der Spinell kristallisiert im regulären System, und zwar meistens in der Form eines regelmäßigen Oktaeders (Fig. 58 und Tafel I Fig. 4 und 5). Fig. 60 zeigt eine ebenfalls häufige Modifikation. Auch Zwillingsverwachsungen (Fig. 59) kommen recht häufig vor, man hat deshalb diesen Gebilden die Bezeichnung „Spinellzwilling“ beigelegt.

Die Kristalle sind zumeist klein, die Flächen glatt. Die Spaltbarkeit ist unvollkommen, der Bruch muschelig. Dem Kristallsystem entsprechend besitzt der Spinell nur einfache Lichtbrechung, er bleibt daher im Polarisationsapparat bei der Untersuchung im parallelen Licht immer dunkel und im Dichroskop erscheinen stets zwei gleiche Farbenbilder. Die Lichtbrechung ist ziemlich stark, der Brechungsexponent beträgt 1,72. Da die Steine auch eine gute Politur annehmen, zeigen sie einen lebhaften Glanz.

Das spezifische Gewicht der Spinelle schwankt zwischen 3,50 und 4,10, die Härte ist = 8. Für Röntgenstrahlen ist das Mineral im Gegensatz zum Rubin recht undurchlässig. Auf Rotglut erhitzt nehmen die roten Spinelle eine graue Tönung

an, nach dem Erkalten erscheinen sie wieder in ihrer unsprünglichen Farbe. Dieser Umstand kann zur Unterscheidung vom Rubin benutzt werden, der in der Rotglut eine blaugrüne Tönung zeigt.

Im Handel werden die verschiedenen Arten des edlen Spinells je nach ihrer Farbe mit folgenden, teilweise sehr unberechtigten Bezeichnungen belegt:

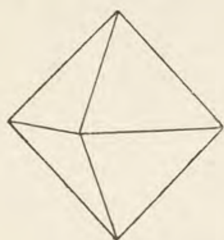


Fig. 58

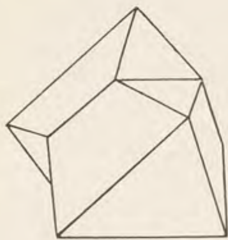


Fig. 59

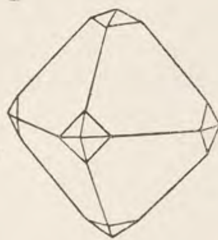


Fig. 60

Rubin-Spinell, für dunkle rosenrote Steine.

Balas-Rubin, für blaßrote Arten.

Almandin-Spinell, für rote Steine mit einem Stich ins Violette.

Rubicell, für gelblichrote Kristalle.

Goutte de sang wird schön blutroter Spinell genannt.

Schwarzer und dunkelgrüner Spinell heißt „Pleonast".

Die selteneren blauen Spinelle werden von der Deutschen Edelsteingesellschaft in Idar nach einem Verfahren von Prof. A. Miethe in hoher Vollkommenheit synthetisch hergestellt. Die Steine besitzen eine schöne, tiefblaue Farbe und einen sammetartigen Glanz. Durch ihre einfache Lichtbrechung kann man sie am leichtesten vom Saphir unterscheiden.

Durchsichtige grüne Spinelle werden äußerst selten gefunden, diese sind deshalb im Edelsteinhandel kaum anzutreffen. Der Pleonast wird zuweilen zu Trauerschmucksteinen verschliffen.

VORKOMMEN: Der wichtigste Fundort für Spinelle ist Ceylon, wo sie in den Edelsteinseifen mit Rubin, Granat, Turmalin und anderen edlen Mineralien angetroffen werden. Weitere Fundstätten sind Pegu und Cananor in Mysore.

BEARBEITUNG und Schlifform ist dieselbe wie beim Korund.

Der WERT des Spinells hängt im allgemeinen von der Lebhaftigkeit und Reinheit der Farben, von der Fehlerlosigkeit, vom starken Glanz und auch von der Größe des Steines ab. Schöne Rubin-Spinelle erreichen zuweilen einen Preis von Mk. 100.— und mehr per Karat.

——•• ——

Beryll (Smaragd und Aquamarin)

Beryll ist ein Beryllium-Tonerde-Silikat in der Zusammensetzung Al_2, 3 Be O, 6 Si O_2. Das Mineral enthält also 19 % Tonerde, 14,1 % Beryllerde und 66,9 % Kieselerde. Die Kristalle des Berylls gehören zur vollflächigen Abteilung des hexagonalen Systems. Die Spaltbarkeit ist ziemlich vollkommen parallel der Basis, unvollkommen parallel den Seitenflächen der hexagonalen Säule. Der Bruch ist muschelig bis uneben.

Die Härte ist gleich $7\frac{1}{2}$, das spezifische Gewicht beträgt 2,62—2,67. Der Glanz ist entsprechend dem niederen Brechungskoeffizienten ($n = 1,57$) nicht erheblich, dieser Edelstein wirkt deshalb weniger durch Feuer und Farbenspiel, wie durch die liebliche Farbe. Die doppelte Strahlenbrechung des optisch einachsigen Minerals ist negativ.

Man unterscheidet nachstehende Arten:

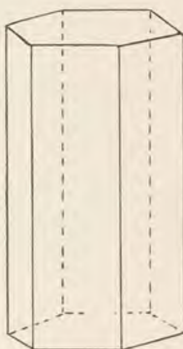
Smaragd

heißt der grüne Beryll, dieser ist schon seit altersher bekannt, wie solches aus Schmuckgegenständen hervorgeht, die man in den Ruinen Roms und bei den Ausgrabungen von Herkulanum und Pompeji gefunden hat.

Die Kristallisation des Smaragds vollzieht sich vorherrschend in sechsseitigen Säulen (Fig. 61), die mit starken Längsstreifen versehen sind, reine Kristalle werden äußerst selten beobachtet.

Der Smaragd wird als Schmuckstein sehr geschätzt, besonders seiner schönen Farbe wegen, denn obgleich er in der Härte einigen Edelsteinen nachsteht, so wird doch durch die Lieblichkeit der Farbe jener Nachteil völlig aufgehoben. Glanz und vorzügliche Politurfähigkeit stellen diese Eigenschaft noch mehr ins Licht.

Bei Bestimmung des Wertes der Smaragde ist im allgemeinen auf Reinheit und Schönheit der Farbe, lebhaften Glanz und Größe des Steines zu sehen; besonders aber kommt es auf erstere Eigenschaft an, weil Smaragde, bei übrigens gleichem Gewichte, oft sehr ungleichen Wert besitzen, da dieser dann nur durch Reinheit und Höhe der Farbe bestimmt wird.


Fig. 61

Fehler, die bei den Smaragden vorkommen, sind: Ungleichheit der Farbe und der Durchsichtigkeit, trübe oder weiße Flecken, Wolken, Risse und Federn.

Der Dichroismus ist deutlich, im Dichroskop erscheint ein gelbgrünes und ein blaugrünes Bild.

Grüner Turmalin wird zuweilen als Smaragd ausgegeben. Dieser besitzt jedoch einen weit stärkeren Pleochroismus. Der Brechungsexponent ist höher ($n = 1{,}64$), auch das spezifische Gewicht, dagegen die Härte geringer.

In verschiedenen Laboratorien bemüht man sich, Smaragde in gleicher Vollkommenheit wissenschaftlich herzustellen, wie solches bei Rubinen möglich ist. Obschon auch dieses Problem bereits im Prinzip als gelöst betrachtet werden muß, soll hier doch besonders darauf hingewiesen werden, daß die erzielten Steine entweder sehr klein oder wegen zu großer Trübung und schlechter Farbe keineswegs schleifwürdig sind. In neuerer Zeit hergestellte Smaragde, sogenannte „Emeraudes soudées“, sind vorläufig noch nicht als vollwertig zu betrachten, die Minderwertigkeit ist durch Einwirkung mit Ätztinte leicht festzustellen.

Aquamarin

wird der lichtblaue und blaugrüne Beryll genannt. An den Kristallsäulen des Aquamarins sind die Endflächen meistens abgestumpft (Fig. 62), die Säulenflächen sind manchmal glatt oder vertikal gestreift. Die schön gefärbten Aquamarine zählen zu den beliebtesten Schmucksteinen, am häufigsten werden sie mit Brillanten zusammen in Platina gefaßt. Im Gegensatz zum Smaragd wird der Aquamarin oft in großen, fehlerfreien Stücken gefunden, sein Preis ist deshalb bedeutend geringer.

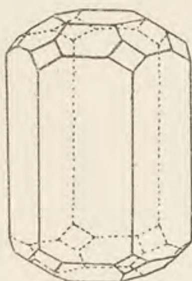


Fig. 62

Der Dichroismus ist bei den meist hellen Steinen nicht sehr deutlich. Bei tief gefärbten Exemplaren erhält man im Dichroskop ein himmelblaues und ein gelblichgrünes Bild.

Goldberyll

nennt man den Beryll in goldgelber Farbe, von denen prächtige Exemplare vorkommen. Schöne Goldberylle sind allerdings auch recht selten, immerhin steht ihr Wert bedeutend hinter dem des Smaragds zurück.

Im Dichroskop erscheint bei dieser Varietät ein goldgelbes und ein gelbgrünes Bild.

Rosafarbige Berylle werden als Seltenheit von Liebhabern geschätzt, zu Schmucksteinen werden sie jedoch fast gar nicht verschliffen.

Farblose Berylle gelangen zuweilen als Ersatz für Brillanten zur Anwendung, dessen Feuer und Farbenspiel sie aber infolge des geringen Lichtbrechungsvermögens sowie der schwachen Dispersionskraft bei weitem nicht erreichen.

VORKOMMEN: Smaragd wird im Tunkatale bei Muso in Neugranada und an der Tokowaja bei Katharinenburg im Ural gefunden. Auch bei Eidsvold in Norwegen, im Habach-

tale im Salzburgischen und in Alexander Co. in Nordkarolina. Die ältesten Smaragdgruppen befinden sich in Ägypten.

Aquamarin und Rosaberyll wird auf Elba, in den Mourne Mountains in Irland, bei Mursinsk und Schaitansk im Ural sowie bei Nertschinsk (Transbaikalien), im Altai (Brasilien) etc. gefunden.

BEARBEITUNG: Die Berylle erhalten entweder Treppenschnitt oder eine gemischte Schlifform, zuweilen sieht man auch solche mit Brillantschliff. Sie werden mit Schmirgel zersägt, auf einer kupfernen Scheibe geschliffen und mit Tripel, Bimsstein oder Zinnasche und Wasser auf einer Zinnscheibe poliert.

WERT: Von allen Beryllarten ist der Smaragd am wertvollsten, zumal fehlerfreie Exemplare, da solche selten gefunden werden. Diese erreichen einen Preis bis zu Mk. 400.— per Karat. Unreine Steine sind bedeutend billiger, auch Goldberyll und Aquamarin. Solche sind schon für einige Mark zu haben, ohne daß das Preisverhältnis mit der Größe des Steines steigt.

——— •• ———

Phenakit

Phenakit ist ein Berylliumsilikat von einfacher Zusammensetzung nach der Formel $Be_2 Si O 4$. Die Kristalle gehören dem hexagonalen System an, und zwar zur rhomboedrisch-tetartoedrischen Abteilung. Meistens sind die Kristalle als niedere Prismen ausgebildet, die durch die Flächen eines Rhomboeders oder einer hexagonalen Pyramide begrenzt sind.

Die Spaltbarkeit ist sehr unvollkommen, der Bruch muschelig, die Härte beträgt $7\frac{1}{2}$—8. Das spezifische Gewicht schwankt zwischen 2,96 und 3. Der Glanz, zumal der farblosen Exemplare, ist recht lebhaft, der Brechungskoeffizient des optisch einachsigen Minerals entspricht dem Werte von 1,65. Die Kristalle sind farblos, gelblichweiß, bräunlich oder schwach rosenrot, größere fehlerfreie Stücke werden jedoch selten gefunden.

In Rußland gelten die geschliffenen Phenakite als bevorzugte Edelsteine, die dort besonders wegen ihrer Seltenheit sehr geschätzt sind.

Fundorte des Phenakits sind die Smaragdgruben an der Tokowaja im Ural und die Granitgänge bei Miask im Ilmengebirge, wo er zusammen mit Topas und Amazonit vorkommt. Andere Fundstellen liegen am Mount Antero, Chaffe Co., Colorado und am Kammerfosflusse bei Kragerö in Norwegen, sowie bei Framont in den Vogesen.

Chrysoberyll (Cymophan, Alexandrit)

Chrysoberyll besteht aus Beryllerde, Tonerde und Eisen- oder Chromoxyd nach der Formel BeO, Al_2O_3.

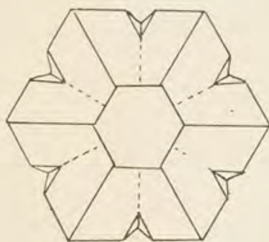


Fig. 63

Die Kristallform ist rhombisch; gewöhnlich sind die Kristalle kurz und breit oder dick tafelförmig mit vertikaler Streifung. Zwillings- und Drillingskristalle (Fig. 63) von vorzüglicher Schönheit sind häufige Bildungen. Durchgänge nimmt man parallel mit den Kernflächen einer rektangulären Säule wahr. Der Bruch ist muschelig, die Härte beträgt $8\frac{1}{2}$. Entsprechend dem Brechungsexponenten von 1,75 besitzt das Mineral einen schönen Glanz, die Kristallform ergibt doppelte Strahlenbrechung und die optisch zweiachsige Interferenzfigur. Das spezifische Gewicht schwankt zwischen 3,69 und 3,78.

Man unterscheidet folgende Arten des Chrysoberylls:

Die gelblichgrünen werden „orientalischer Chrysolith" genannt, diese zeigen manchmal einen eigentümlichen, wogenden Lichtschein und werden dann als „Cymophan" oder „orientalisches Katzenauge" bezeichnet.

Der Dichroismus ist stark, im Dichroskop läßt sich ein dunkelgrünes und ein gelbes, fast farbloses Bild wahrnehmen.

Der grünliche Chrysoberyll kann leicht mit Chrysolith (Olivin) verwechselt werden. Er hat jedoch einen höheren Brechungsexponenten ($n = 1{,}75$) und höheres spezifisches Gewicht.

Alexandrit

heißen die schön dunkelgrün gefärbten Kristalle. Dieser hat die Eigenschaft, am Tage grün, bei Lampenlicht aber blutrot zu erscheinen, ein Umstand, der auf gewisse Absorptionsverhältnisse zurückgeführt wird. Diese Übereinstimmung mit den russischen Farben hat dem Mineral gerade in Rußland zu einer besonderen Wertschätzung verholfen. Den Namen Alexandrit hat es erhalten, weil es zuerst am Tage der Großjährigkeit des Zaren Alexander gefunden wurde. Der Preis ist weit höher wie bei der ersten Art des Chrysoberylls, wozu seine große Seltenheit sehr viel beiträgt. Die meisten Kristalle sind zudem noch sehr trübe und rissig.

Im Dichroskop erscheint neben einem tiefblau-grünen ein rosarotes oder violettes Bild.

Alexandrit ist sofort an seinem starken Dichroismus zu erkennen. Die Härte folgt gleich nach Korund und ist demnach die dritthöchste von allen Edelsteinen. Da der Achsenwinkel dieses optisch zweiachsigen Minerals ein ziemlich spitzer ist, wird es leicht sein, bei der Untersuchung im konvergenten polarisierten Lichte die Interferenz-Erscheinungen der Tafel III Fig. 3 und 4 zur Demonstration zu bringen.

Die von der Deutschen Edelsteingesellschaft in Idar erzeugten künstlichen Alexandrite stimmen mit den Natursteinen nicht überein. Die synthetischen Steine sind vielmehr künstliche Korunde (kristallisierte Tonerde), bei denen durch chemische Zusätze der eigentümliche Farbenwechsel des wirklichen Alexandrits hervorgebracht wird. Die näheren Angaben wurden bereits auf S. 78 (Kapitel „Künstliche Edelsteine") eingeschaltet.

VORKOMMEN: Im Gneis von Marschendorf in Mähren und im Granit bei Haddam in Connecticut findet man hellgrünen Chrysoberyll, smaragdgrüne im Glimmerschiefer der Tokowaja im Ural. In den Edelsteinseifen von Brasilien und Ceylon findet man spargelgrün gefärbte Kristalle.

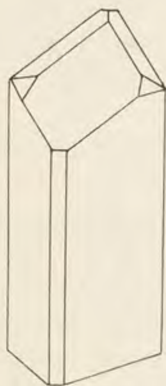
Die BEARBEITUNG ist dieselbe wie beim Korund.

Spodumen (Triphan)

Der Spodumen besteht aus Kieselsäure, Tonerde und Lithion, die Formel lautet: $Li\,Al\,Si_2\,O_6$. Die Kristalle (Fig. 64) gehören dem monoklinen System an. Die Längsflächen sind meistens grob gestreift, wie überhaupt blätterige und stenglige Massen häufiger vorkommen, als schön ausgebildete Kristalle.

Das Mineral ist vollkommen spaltbar, und zwar nach den Flächen des Vertikalprismas, die Härte ist = 6 $^1/_2$—7, das spezifische Gewicht beträgt 3,15—3,19.

Die optisch zweiachsigen Kristalle besitzen einen Brechungskoeffizienten von 1,67, der Glanz ist ein lebhafter Glasglanz.


Fig. 64

Hiddenit oder Lithionssmaragd

wird die smaragdgrüne Art des Spodumen genannt. Die Farbe ist jedoch meistens nicht so intensiv wie beim Smaragd. Auch herrscht eine oliven- oder gelbgrüne Tönung vor. Die schönen smaragdgrünen Steine sind äußerst selten und werden bis zu 400 Mark per Karat bezahlt.

Der Dichroismus ist sehr stark, worauf beim Schleifen Rücksicht genommen werden muß. Im Dichroskop erscheint ein hellgrünes, fast farbloses neben einem dunkelgrünen Bilde. Die optischen Eigenschaften dienen zur Unterscheidung von Smaragd.

Kunzit

heißen die prächtig lila gefärbten Kristalle des Spodumen, welche erst vor einigen Jahren von dem Mineralogen Dr. G. F. Kunz entdeckt wurden; nach diesem haben sie auch den Namen erhalten.

Diese Varietät kommt viel häufiger und auch in besonders großen Stücken vor. Der Preis ist deshalb auch bedeutend geringer wie beim Lithionssmaragd.

Der Dichroismus ist ebenfalls sehr deutlich. Im Dichroskop ist das eine Bild fast farblos, das andere schön lilafarbig.

Der Kunzit ist augenblicklich in England ein bevorzugter Edelstein, er wird mit Brillanten gefaßt besonders in aparten Ohrgehängen getragen.

Von dem ähnlich aussehenden Amethyst unterscheidet sich der Kunzit durch das höhere spezifische Gewicht. Letzterer ist optisch zweiachsig, Amethyst dagegen optisch einachsig mit Zirkularpolarisation. Das Lichtbrechungsvermögen ist stärker, auch wird der Kunzit von der Ätztinte nicht angegriffen.

VORKOMMEN: Die Fundstätten des Spodumen liegen sämtlich in Amerika. Hiddenit stammt meistens aus Stony Point in Alexander County, Nord-Carolina; Kunzite werden bei Pala in Californien gefunden, gelblichgrüne Kristalle in Minas Geraes (Brasilien). Geringere Arten kommen aus Norwich oder Huntington in Massachusetts und aus den Black Hills in Dakota.

BEARBEITUNG: Der Lithionssmaragd erhält meistens den Treppenschnitt, Kunzit schleift man entweder in Brillantform oder gemischten Schliffarten. Auf den starken Dichroismus dieses Minerals muß bei der Bearbeitung besonders Rücksicht genommen werden.

Zirkon (Hyazinth, Jargon)

Das Mineral besteht aus Zirkonerde- und Kieselerde, die Färbung rührt von Eisenoxyd her, die chemische Formel gilt als Doppeloxyd nach der Formel $Zr\,O_2$, $Si\,O_2$. Der Zirkon kristallisiert im tetragonalen System und hat das quadratische Oktaeder zur Grundform, das jedoch sehr verschieden modifiziert erscheint (Fig. 65). Die Kristalle sind teils glatt, teils rauh und uneben, auch werden abgerundete Geschiebe gefunden.



Fig. 65

Die Spaltbarkeit ist unvollkommen parallel den Seitenflächen der quadratischen Säule, noch unvollkommener parallel den Flächen der Grundform. Der Bruch ist muschelig bis uneben, die Härte beträgt $7^1/_2$.

Die Zirkone besitzen nach dem Diamanten das höchste Lichtbrechungsvermögen ($n = 1,95$) und deshalb einen recht intensiven Glanz. Die doppelte Strahlenbrechung des optisch einachsigen Minerals ist positiv.

Das spezifische Gewicht schwankt zwischen 4,61 und 4,82. Die normalen Zirkone besitzen ein spezifisches Gewicht von 4,70, es werden aber auch Kristalle gefunden, deren spezifisches Gewicht bis auf 4,0 herabsinkt. Die normalen Exemplare werden besonders durch die starke Doppelbrechung charakterisiert, bei den spezifisch leichteren Zirkonen kann man dagegen eigentümlicherweise eine bedeutende Abschwächung der Doppelbrechung gleichlaufend mit der Abnahme des spezifischen Gewichts wahrnehmen. Letztere zeigen demnach im konvergenten, polarisierten Licht verhältnismäßzig weite Farbenringe. Es kommen sogar Kristalle vor, deren schwache Doppelbrechung kaum noch festzustellen ist. Über die Natur dieser Abweichungen hat man noch keine ausreichende Erklärung.

Edler Zirkon oder Hyazinth

ist von braunroter Farbe. Er unterscheidet sich vom Granat durch seine Doppelbrechung, höheres Strahlenbrechungsvermögen und höheres spezifisches Gewicht. Die Farbe spielt auch zumeist etwas mehr ins Braune.

Der Dichroismus ist deutlich, im Dichroskop zeigt sich ein rotes und ein gelbes Bild.

Infolge der starken Doppelbrechung erscheinen im Polarisationsapparat sehr enge Farbenringe. Durch Störungen in der normalen Kristallstruktur ist das schwarze Kreuz in der Mitte zuweilen etwas geöffnet.

Wenn Hyazinth geglüht wird (besonders unter Luftabschlußz), so verliert er die Farbe. Derartig zugerichtete Steine können dem Ansehen nach leicht mit Diamant verwechselt werden, weil das Brechungsvermögen diesem ziemlich nahe steht. Da Zirkon optisch einachsig ist, läßzt sich aber die Interferenzerscheinung im Polarisationsapparat leicht zur Unterscheidung benutzen. Das spezifische Gewicht ist höher wie beim Diamanten.

Es gibt noch grünliche, rötliche, dunkelbraune, gelbliche und violette Zirkone, diese werden aber äußerst selten zu Schmucksteinen verschliffen. Man bezeichnet diese Arten als „Zirkonit“ oder „Jargon“.

VORKOMMEN: Die erste bekannte Fundstätte ist Friedrichswärn, wo man das Mineral als bildenden Gemengteil des Zirkonsyenit eingewachsen im Gneis vorfand. In neuerer Zeit haben sich die Fundorte bedeutend vermehrt. Große Kristalle finden sich am Ilmensee in Sibirien. Sodann in Ceylon, Pegu, Madras, Böhmen, Sachsen, am Rhein, Ober-Italien, Schweiz, im Ural, Nordamerika und Australien.

BEARBEITUNG: Man gibt dem Zirkon gewöhnlich die Form der Tafelsteine oder den gemischten Schnitt. Hyazinth wird auch in Brillantform geschliffen.

Der WERT der Zirkone ist sehr verschieden; schön gefärbte Hyazinthe haben einen Preis zwischen 6 und 30 Mark per Karat.

Hyazinth wird oft durch Glasflüsse verfälscht. Die optischen Eigenschaften und das spezifische Gewicht bieten sichere Erkennungsmerkmale.

Topas (Edeltopas)

Die Bestandteile des Topases sind Tonerde, Kieselsäure und Fluor nach der Formel $Si\,O_4$, 2 Al (F, O H).

Die Kristallform ist rhombisch. Wunderbar ausgebildete Kristalle werden häufig gefunden (Fig. 66—68), doch sind dieselben meistenteils aufgewachsen, so daß die Ausbildung nur nach einer Seite vor sich gehen konnte. Die Seitenflächen sind fein vertikal gestreift, die Basisflächen mehr rauh.

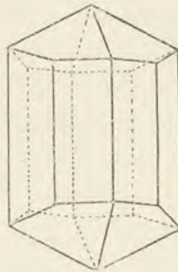
Die Spaltbarkeit ist parallel zur Basis sehr vollkommen und leicht an Quersprüngen in der Säule erkenntlich, weniger vollkommen in der Richtung der Zuspitzungsflächen. Der Bruch ist muschelig. Der Glanz ist sehr lebhaft, die Härte gleich 8. Das spezifische Gewicht beträgt 3,50—3,56. Die Doppelbrechung ist ziemlich schwach. Das optisch zweiachsige Mineral besitzt einen Brechungskoeffizienten von 1,62.

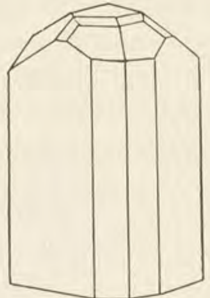
Topas ist keineswegs mit denjenigen Mineralien identisch, die im Handel meistens als Topas benannt werden. (Sogenannter Goldtopas ist gelber Quarz (Citrin), hauptsächlich gelb geglühter Amethyst. Rauchtopas ist Rauchquarz usw.)

Man ist deshalb gezwungen, den wirklichen Topas als „Edeltopas" zu bezeichnen, um Verwechselungen vorzubeugen.

Es gibt farblose, gelbe, blaue, rosa und grünliche Topase.


Fig. 66


Fig. 67


Fig. 68

Der Dichroismus ist deutlich; im Dichroskop erscheinen bei den verschiedenen Farben folgende Tönungen:

Farbloser Topas — ganz hellgrün und lichtrosa.
Hellgelber Topas — farblos und graugelb.
Dunkelgelber Topas — dunkelweingelb und hellgelb.
Hellblauer Topas — hellblaugrün und lichtrosa.
Rosa Topas — violett und gelblichrot.
Hellgrüner Topas — hellgrün und hellgelb.

Blaugrüner und hellblauer Topas wird im Edelsteinhandel häufig als Aquamarin bezeichnet, von dem er sich jedoch durch die optischen Eigenschaften und das spezifische Gewicht sehr leicht unterscheiden läßt. Sogenannter Goldtopas (Citrin) und Rauchtopas wird durch die optische Einachsigkeit und Zirkularpolarisation des Quarzes erkannt. Beim echten Topas ist das Strahlenbrechungsvermögen ($n = 1{,}62$), das spezifische Gewicht und die Härte höher. Goldtopas und Rauchtopas sind als Quarzvarietäten auch durch die Ätzmethode zu erkennen.

VORKOMMEN: Die Topase, die als Edelsteine verschliffen werden, kommen aus Rußland, Brasilien, Australien und Sachsen. In Rußland sind es dieselben Fundorte wie für Beryll, in Brasilien wird er in der Provinz Minas Garaes gefunden, der sächsische Topas kommt vom Schneckenstein bei Auerbach im Vogtlande.

BEARBEITUNG: Die wasserklaren und gelben Steine erhalten wie alle hellgefärbten Nuancen den Brillantschliff, die dunkleren Steine den Treppenschnitt.

Der WERT ist sehr schwankend, schöne farbenprächtige Exemplare werden bis zu 20 Mk. pro Karat bezahlt.

Zu aparten Schmuckstücken wird vielfach blauer Topas mit Brillanten zusammengestellt.

Turmalin

Der Turmalin ist ein kompliziert zusammengesetztes, borhaltiges Silikat verschiedener Metalloxyde.

Das Mineral gibt wegen seiner herrlichen Färbung eine ganze Anzahl sehr beliebter Schmucksteine, die besonders seit neuerer Zeit in der Edelmetallindustrie wieder zu hohen Ehren gelangten. Die Härte entspricht dem 7. Grade der Mohs'schen Härteskala, das spezifische Gewicht schwankt zwischen 2,94 und 3,16, der Brechungsexponent beträgt 1,64. Die Kristallform ist hexagonal (Fig. 69), gewöhnlich sind die Kristalle drei-, sechs-, neun- oder zwölfseitige Säulen; die Endflächen sind häufig abgestumpft und beiderseits verschiedenartig ausgebildet. Das Mineral ist optisch einachsig, die doppelte Strahlenbrechung negativ. Spaltbarkeit ist nicht vorhanden, der Bruch ist muschelig bis uneben.

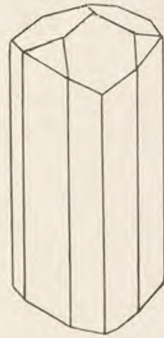


Fig. 69

Edelturmaline

heißen die Arten des Turmalins, die zu Schmucksteinen Verwendung finden, ihre Farbe ist sehr verschieden, es werden

sogar Kristalle gefunden, die zwei bis drei Farbennuancen aufzuweisen haben. Im Edelsteinhandel unterscheidet man folgende Varietäten:

Als „Rubellit" oder „Sibirischer Rubin" wird die Art des Turmalins angeboten, die eine rosa bis karminrote Tönung besitzt.

„Indigolith" heißt der blaue Turmalin, häufig wird er auch unter dem Namen „Brasilianischer Saphir" verkauft. Indigolith kann leicht mit hellblauen Saphiren verwechselt werden.

Turmalin in grüner Farbe wird gelegentlich als „Brasilianischer Smaragd" bezeichnet, dem er in einigen Tönungen auch sehr ähnlich ist. Der grüne Turmalin besitzt jedoch einen merklichen Doppelton in der Färbung.

Olivgrüner Turmalin wird zuweilen als „Ceylonischer Chrysolith" gehandelt, farbloser heißt „Achroit", die braunen und schwarzen werden „Schörl" genannt.

Die teilweise sehr ungerechtfertigten Bezeichnungen geben leicht zu Täuschungen Anlaß.

Rubellit unterscheidet sich vom echten Rubin durch den Brechungsexponenten ($n = 1{,}64$), durch das geringere spezifische Gewicht und die geringere Härte. Rosa Topas ist optisch zweiachsig, der Brechungskoeffizient aber geringer ($n = 1{,}61$), das spezifische Gewicht und die Härte sind höher. Roter Spinell ist einfach brechend, zeigt also keinen Dichroismus und keine Interferenzerscheinung.

Der Pleochroismus von Turmalin ist sehr stark, Rubellit zeigt im Dichroskop ein rosarotes bis gelbliches und ein violettes Bild.

Indigolith unterscheidet sich von hellem Saphir durch die gleichen wie bei Rubellit angegebenen Eigenschaften. Blauer Cyanit ist optisch zweiachsig, ebenfalls der blaue Cordierit.

Im Dichroskop zeigt der Indigolith blaugrüne und hellblaue Farben.

Smaragd unterscheidet sich von grünem Turmalin durch den Brechungskoeffizienten ($n = 1{,}57$), sein Glanz ist also etwas schwächer, auch das spezifische Gewicht ist geringer, der Dichroismus ist beim Smaragd nicht so stark.

Im Dichroskop erscheint beim grünen Turmalin ein braunschwarzes und ein grünes Bild, hellere Exemplare zeigen hellblaue und gelbgrüne Nuancen.

Chrysolith (Olivin) ist optisch zweiachsig und hierdurch von olivgrünem Turmalin leicht zu unterscheiden.

Die Eigenschaft des Turmalins, durch Reiben oder Erwärmen elektrisch zu werden und dann kleine Papierstückchen anzuziehen, kann ebenfalls mit zur Erkennung benutzt werden.

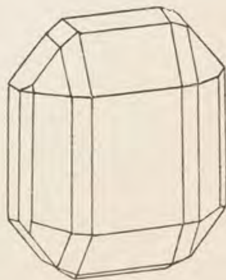
VORKOMMEN: Die Hauptfundorte sind Mursinsk, Miask in Sibirien und Villa Ricca in Brasilien. Weitere Fundstätten sind Rozena in Mähren, Hampshire und Chesterfield in Massachusetts, Campo longa am Gotthard, Graminaës am Rio Pardo, Pegu, Madagaskar und Pala in Kalifornien.

BEARBEITUNG: Man schleift den Turmalin auf einer bleiernen Scheibe mit Schmirgel, mit Tripel auf Zinnscheiben wird er poliert. Die Schliffarten sind ganz verschieden, die grünen Steine erhalten jedoch meistens den Treppenschnitt.

Der WERT ist in letzter Zeit bedeutend gestiegen, da Turmaline jetzt häufiger verwandt werden. Besonders schön grün und carminrot gefärbte Steine werden gut bezahlt.

Chrysolith (Olivin, Peridot)

Die Bestandteile dieses Minerals sind Kieselsäure, Talkerde und Eisenoxydul, die Formel lautet: $Si\,O_4$, $Mg\,(Fe)_2$. Die Kristalle gehören zum rhombischen System und sind meistens flächenreich und flach tafelförmig ausgebildet (Fig. 70). Schöne Kristalle sind selten. Die Härte beträgt $6\,^3/_4$, das spezifische Gewicht 3,34—3,37, die Spaltbarkeit ist nach der Querfläche deutlich, der Bruch kleinmuschelig.


Fig. 70

Entsprechend der Kristallform zeigt das Mineral Doppelbrechung und die optisch zweiachsige Interferenzfigur. Der Glanz ist ein lebhafter Glasglanz, der Brechungskoeffizient besitzt einen Wert = 1,68.

Die Farbe ist, wie sein Name schon verrät, olivengrün, zuweilen mit einem Stich ins Gelbe.

Der Dichroismus ist schwach, im Dichroskop erscheint das eine Bild etwas heller wie das andere.

Wegen des großen optischen Achsenwinkels ist es nicht möglich, im Polarisationsapparat die auf der Farbentafel III Fig. 3 und 4 abgebildete Interferenzerscheinung hervorzubringen, man muß sich vielmehr stets mit dem in der Textfig. 41 schematisch dargestellten Bilde begnügen. Infolge der starken Doppelbrechung sind die erscheinenden Farbenringe selbst bei mäßig dicken Steinen sehr eng.

VORKOMMEN: Man findet den Chrysolith im Basalt und dessen Trümmergesteinen sowie in Lava eingewachsen. Die Fundorte sind: Brasilien, Ägypten und Birma usw.

Der Chrysolith erhält zumeist den gemischten Schnitt, der Wert ist sehr gering, da er keine besonders schöne Farbe besitzt, auch verliert er wegen der geringen Härte leicht die Politur, wodurch sich die Kanten abrunden.

Vesuvian (Idokras)

Vesuvian besteht aus Kalk- und Tonerde mit Kieselsäure, Eisen- und etwas Manganoxyd nach der Formel: $5 \, Si \, O_4$, $Al_2 \, Al \, (OH) \, Ca_6$. Die Kristallform ist ausgezeichnet quadratisch (Fig. 71). Die Kristalle sind der Länge nach gestreift, einzelne eingewachsen oder drusig gruppiert. Spaltbarkeit ist nicht vorhanden, der Bruch ist kleinmuschelig. Das spezifische Gewicht schwankt zwischen 3,35 und 3,45, die Härte entspricht dem 7. Grade der Mohs'schen Skala. Im konvergenten polarisierten Licht erscheint das optisch einachsige Interferenzbild, der Glanz ist ziemlich lebhaft, der Brechungsexponent beträgt 1,72.

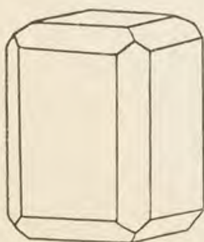


Fig. 71

Die Farbe ist braungrün, rotbraun, braungelb, grün, schwarz und zuweilen blau.

Der Dichroismus ist wegen der geringen Durchsichtigkeit selten wahrzunehmen.

Vesuvian kann in verschiedenen Farben mit grünem Granat verwechselt werden, dieser hat jedoch ein höheres spezifisches Gewicht, ist härter und einfachbrechend. Chrysolith von ähnlicher Farbe hat einen geringeren Brechungskoeffizienten ($n = 1{,}68$) und ist optisch zweiachsig.

Das Mineral ist zuerst am Vesuv gefunden worden, aus diesem Grunde erhielt es auch seinen Namen. Vesuvian wird besonders in Italien als Edelstein getragen, besitzt aber keinen hohen Wert.

Cordierit (Dichroit, Luchssaphir)

Das Mineral besteht aus Kalk- und Tonerde mit Kieselsäure, denen stets etwas Eisen- und Manganoxydul beigemischt ist, das spezifische Gewicht beträgt 2,60—2,66. Die Kristallform ist rhombisch und demgemäß die Strahlenbrechung doppelt, im Polarisationsinstrument zeigt sich die zweiachsige Interferenzerscheinung. Die Härte ist $= 7^1/_4$, die Spaltbarkeit in der Längsrichtung ziemlich deutlich, parallel der Basis kann man zuweilen eine schalige Absonderung wahrnehmen. Der Bruch ist muschelig.

Der Glanz ist schwach, der Brechungskoeffizient erreicht nur den Wert von 1,55.

Die Farbe ist hauptsächlich indigoblau.

Der Pleochroismus ist außerordentlich stark, worauf auch der Name „Dichroit“ zurückzuführen ist. Im Dichroskop erscheinen bläuliche und gelbe Bilder.

Cordierit kann besonders leicht mit hellem Saphir verwechselt werden. Dieser ist jedoch optisch einachsig und nicht so stark dichroitisch, das spezifische Gewicht ist aber bedeutend höher.

Dunkelblauer Cordierit wird „Luchssaphir“, hellblauer „Wassersaphir“ genannt.

Die Hauptfundorte sind Orijärvi (Finnland), Ceylon und Haddam (Nordamerika).

Er bekommt den Treppenschnitt, schön saphirblaue Steine auch den Brillantschliff. Der Wert ist ziemlich gering, die saphirblauen werden am besten bezahlt.

Epidot (Pistazit)

Bestandteile des Epidots sind Kieselsäure, Kalkerde, Tonerde, Eisenoxyd oder etwas Manganoxyd, und zwar lautet die Formel: $3 SiO_4$, $Al(Fe)_2 Al(OH) Ca_2$. Das Kristallsystem ist monoklin, die Kristalle sind zumeist säulenförmig und der Längsrichtung nach gestreift. Das Mineral besitzt vollkommene Spaltbarkeit, der Bruch ist muschelig und splitterig, die Härte beträgt $6^1/_2$, das spezifische Gewicht 3,34—3,45.

Die Farbe ist meistens pistaziengrün, worauf auch der Name „Pistazit" zurückzuführen ist, der Glanz ist recht lebhaft (Brechungsexponent = 1,75).

Der Pleochroismus ist sehr stark, im Dichroskop erscheinen braune, grüne und gelbe Tönungen.

Das Achsenbild der optisch zweiachsigen Kristalle kann manchmal schon mit bloßem Auge, im Polarisationsapparat aber immer sehr leicht bemerkt werden.

Hauptfundorte sind: Minas Geraes (Brasilien), Sulzbachtal im Pinzgau und Rabun County (Nordamerika).

Cyanit (Disthen)

Cyanit ist ein Tonerdesilikat nach der Formel: SiO_3, $(AlO)_2$, die Kristallform ist triklin. Die langgestreckten Säulenflächen der Kristalle sind gewöhnlich horizontal, die schmalen vertikal gestreift. Die Spaltbarkeit ist parallel den beiden Seitenflächen sehr vollkommen, weniger vollkommen parallel den schmalen Seitenflächen der Säule, unvollkommen parallel der Basis. Der Bruch ist uneben, die Härte schwankt in den verschiedenen Richtungen zwischen $4^1/_2$ und 7, das spezifische Gewicht beträgt 3,66—3,68. Der Glanz des optisch zweiachsigen Minerals ist ein lebhafter Glasglanz, der Brechungskoeffizient beziffert sich auf 1,72.

Die Farben der Steine, die als Edelsteine in Frage kommen, sind kornblumenblau, himmelblau und blaugrün, es kommen auch weiße, graue und fast schwarze Exemplare vor.

Die blauen Steine werden zuweilen als Saphir verkauft, von dem sie sich jedoch durch die optische Zweiachsigkeit und geringes spezifisches Gewicht gut unterscheiden lassen.

Der Dichroismus ist recht deutlich, die dunkelblauen Steine geben im Dichroskop ein dunkel- und ein hellblaues Bild.

Die Fundstätten liegen am Ural und im Gotthardgebiet, die blauen Steine, auch „Sapparé" genannt, haben einen etwas geringeren Preis wie Saphir.

Benitoit (Himmelsstein)

Der Benitoit ist ein Mineral, das nach der Formel Ba O, 3 SiO_2, TiO_2 zusammengesetzt ist. Die Kristalle, die dem hexagonalen System angehören, zeigen meistens eine schöne himmelblaue Farbe, andere haben eine violette Tönung. Spaltbarkeit ist nicht vorhanden, der Bruch ist muschelig, die Härte beträgt 6—6 $^1/_2$. Das spezifische Gewicht schwankt zwischen 3,30 und 3,60. Die Kristalle besitzen einen schönen Glanz infolge ihrer starken Lichtbrechung ($n = 1{,}78$).

Der Dichroismus ist recht deutlich, im Dichroskop erscheint ein dunkelblaues und ein fast farbloses hellgraues Bild. Auf diese Eigenschaft muſz beim Schleifen Rücksicht genommen werden.

Das Mineral ist ziemlich selten, es wird nur in der Mount Diablo Range (San Benito County in Kalifornien) gefunden.

Staurolith (Kreuzstein)

Die Bestandteile dieses Minerals sind hauptsächlich Tonerde, Eisenoxyd und Kieselsäure. die Formel lautet: 2 SiO_4, (Al, O H) $(AlO)_4$ Fe. Die Kristalle gehören zum rhombischen System, sie erscheinen kurz- und dick- oder lang- und breitsäulenförmig. Zwillingsbildungen, zumal sogenannte „Durchkreuzungszwillinge", sind häufig.

Die Spaltbarkeit ist ziemlich vollkommen parallel den Abstufungsflächen der scharfen Seitenkanten, unvollkommen

parallel den Flächen der rhombischen Säule. Die Härte ist $= 7—7^1/_2$, der Bruch muschelig oder uneben splitterig, das spezifische Gewicht beträgt 3,74. Die optisch zweiachsigen Kristalle haben einen Brechungskoeffizienten von 1,74, der Glanz ist deshalb ziemlich lebhaft.

Die Kristalle zeigen eine schöne braunrote Farbe, sie sind aber selten durchsichtig genug, um als Schmucksteine verschliffen werden zu können.

Der Name, der zu deutsch „Kreuzstein" bedeutet, ist durch die häufige kreuzförmige Zwillingsbildung entstanden.

Der Dichroismus ist sehr merklich, im Dichroskop sieht man ein gelbes und ein rotes Bild.

Die durchsichtigen, schleifwürdigen Exemplare kommen aus Sanarka (Distrikt Orenburg) und Salobro (Provinz Bahia).

Andalusit

Andalusit besteht hauptsächlich aus Tonerde und Kieselsäure nach der Formel: $Si\,O_4, Al\,(Al\,O)$. Die Kristallform ist rhombisch, klare Kristalle sind jedoch selten. Die Spaltbarkeit ist ziemlich vollkommen parallel den Seitenflächen der Grundform, unvollkommen parallel den Abstumpfungsflächen der schärferen und stumpferen Seitenkanten. Die Härte beträgt $7–7^1/_2$, das spezifische Gewicht schwankt zwischen 3,17 und 3,20. Der Glanz ist schwach, da das Brechungsvermögen nur gering ist ($n = 1{,}64$). Die Kristalle zeigen im konvergenten polarisierten Lichte das zweiachsige Interferenzbild.

Die schleifwürdigen Exemplare haben olivengrüne oder blutrote Farbe, je nach der Richtung, in welcher man hindurchsieht.

Der Pleochroismus ist nämlich sehr stark, hierin gleicht er sehr dem Alexandrit. Im Dichroskop sieht man olivengrüne und dunkelrote Bilder.

Vom Alexandrit läßt sich Andalusit hauptsächlich durch das spezifische Gewicht und den Brechungskoeffizienten unterscheiden. Gleichaussehender Turmalin ist optisch einachsig.

Die durchsichtigen, schleifwürdigen Steine kommen meistens vom Rio dos Americanas in Minas Nowas (Provinz Minas Geraes in Brasilien).

Axinit

Der Axinit kristallisiert im triklinen System. Die Hauptform ist eine schiefe rhomboedrische Säule mit einer sehr schief angesetzten Endfläche. Die Kristalle sind teils aufgewachsen oder zu Drusen vereinigt; auch findet sich der Axinit derb in schlackigen und breitstrahligen Aggregaten. Die Spaltbarkeit ist sehr unvollkommen. Der Bruch ist kleinmuschelig, die Härte = $6\frac{1}{2}$—7, das spezifische Gewicht beträgt 3,29—3,30.

Die Strahlenbrechung des optisch zweiachsigen Minerals ist nicht sehr stark ($n = 1{,}68$), der Glanz ist ein lebhafter Glasglanz.

Die durchsichtigen Exemplare sind nelkenbraun, sie spielen zuweilen ins Rauchgraue oder ins Pfirsichblütenrote.

Die Kristalle sind ausgezeichnet trichroitisch, im Dichroskop sieht man neben olivengrünen blauviolette oder zimmtbraune Tönungen.

Durch Reiben wird Axinit elektrisch, er zählt zu den Tonerdesilikaten, enthält aber auch noch Eisen, Mangan, Magnesia, Kalkerde und Bor. Durch starkes Erhitzen wird er farblos.

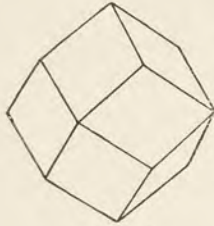
Die schleifwürdigen Exemplare finden sich zumeist in den Alpen der Dauphiné.

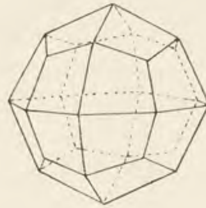
——••——

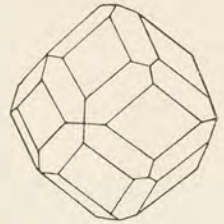
Granat

Granat ist eine Gruppe von Mineralien, deren chemische Zusammensetzung aus kieselsauren Salzen verschiedener Metalle besteht. Die Kristalle gehören zum regulären System, die Grundform ist das Rhombendodekaeder (Fig. 72), und zwar werden Granaten so oft in dieser Form gefunden, daß man diese Kristallform deshalb „Granatoeder“ genannt hat. Auch die Ikositetraederform (Fig. 73) ist häufig, auch Modifikationen dieser beiden Formen (Fig. 74) werden viel beobachtet. Die Kristalle sind meistens ringsum gleichmäßig ausgebildet. Spaltbarkeit ist nicht vorhanden, der Bruch ist kleinmuschelig, die Härte = 7.

Das spezifische Gewicht schwankt je nach der Zusammensetzung zwischen 3,55 und 4,30. Dem Kristallsystem entsprechend besitzen die Granaten einfache Lichtbrechung, das Brechungsvermögen ist ziemlich stark (n = 1,75—1,81), und demgemäß der Glanz recht lebhaft.


Fig. 72


Fig. 73


Fig. 74

Man unterscheidet folgende Arten:

Pyrop oder Böhmischer Granat

ist von braunroter Farbe und wird hauptsächlich in Böhmen gefunden. Die Kristalle sind meistens sehr klein. Das spezifische Gewicht schwankt zwischen 3,70 und 3,75. Der Brechungsexponent ist = 1,75.

Almandin oder edler Granat

ist mehr dunkelrot, zuweilen mit einem Stich ins Violette. Almandin ist sehr verbreitet, auch werden große, schön ausgebildete Kristalle häufig gefunden. Das spezifische Gewicht beträgt 4,30 und ist das höchste von allen Granatarten. Der Brechungskoeffizient ist = 1,81.

Kaprubin

heißt die Varietät, welche in Südafrika gefunden wird. Die Farbe ist rein karminrot. Der Brechungsexponent beträgt 1,78.

Hessonit oder Kaneelstein

ist gelb- oder hyazinthrot. Das spezifische Gewicht schwankt zwischen 3,60 und 3,63. Diese Art läßt sich leicht mit Zirkon verwechseln; die einfache Lichtbrechung bietet sichere Erkennungsmerkmale. Der Brechungskoeffizient beträgt 1,75.

Demantoid

heißt gelbgrüner Granat, zuweilen findet man auch schön smaragdgrün gefärbte Exemplare. Die Fundorte liegen in Rußland, wo der Stein auch meistens getragen wird. Sein spezifisches Gewicht ist 3,83.

Melanit

wird der schwarze Granat genannt, dieser findet zu Schmuckzwecken keine Verwendung. Das spezifische Gewicht ist = 4,30, der Brechungsexponent = 1,86.

Grossular und Uwarowit

sind Granatarten in ähnlicher grüner Farbe wie Demantoid. Diese spielen als Edelsteine ebenfalls keine wesentliche Rolle. Das spezifische Gewicht beträgt 3,45—4,10, der Brechungskoeffizient 1,75—1,78.

Der Granat ist schon sehr lange bekannt, man hat ihn in den Ruinen Roms teils rund geschliffen, teils vertieft geschnitten gefunden. Von der augenblicklichen Mode wird der Stein gerade nicht bevorzugt, so daß er seine frühere Bedeutung vollständig verloren hat.

Da die Kristalle zum regulären System gehören, sind sie leicht durch die einfache Lichtbrechung zu erkennen. Im Dichroskop bleiben die beiden Bilder bezüglich der Färbung immer gleich, in welcher Richtung man auch den Stein betrachten mag.

Quarz

A. Kristallisierte Quarze

(Bergkristall, Amethyst, Citrin, Rauchtopas)

Dieses Mineral ist außerordentlich stark verbreitet und besteht aus reiner Kieselsäure mit geringen Beimischungen von Eisenoxyd, Titanoxyd usw. Die Kristallform ist hexagonal und vorwiegend prismatisch. Die Kristalle sind meistens

wenigstens an einer Seite sehr schön ausgebildet, größtenteils aufgewachsen oder in ganzen Drusen zusammengedrängt. Spaltbarkeit ist nicht vorhanden; der Bruch ist muschelig uneben bis splitterig, die Härte ist = 7, das spezifische Gewicht beträgt 2,64—2,66. Entsprechend dem niedrigen Brechungskoeffizienten (n = 1,55) ist der Glanz nur ein gewöhnlicher Glasglanz.

Quarz ist optisch einachsig und besitzt Zirkularpolarisation, im Polarisationsapparat zeigt sich das auf Tafel III Fig. 2 dargestellte Interferenzbild. Durch diese Eigenschaft ist Quarz sehr leicht zu erkennen und von ähnlich aussehenden Edelsteinen ohne weiteres zu unterscheiden; die Doppelbrechung ist positiv.

Bergkristall

heißt der farblose, klare und durchsichtige Quarz. Die Kristalle erreichen oft eine derartige Größe, wie sie kein anderes Mineral aufzuweisen hat.

Bergkristall ist bereits in der mykenischen Epoche zu Schmucksteinen, Gemmen und kostbaren Gefäßen verarbeitet worden.

Was heute als Kristall ausgegeben wird, ist meist geschliffenes Glas. Bergkristall verwendet man noch zu Brillengläsern, feinen Gewichten und kleineren Ziergegenständen, als Brillant geschliffen dient er zum Ausfassen gewöhnlicher Schmuckgegenstände.

Amethyst

nennt man den durchsichtigen Quarz in violetter Farbe. Die Färbung ist zumeist keine gleichmäßige, an einigen Stellen ist sie tiefer, an andern heller, auch kann man zuweilen Streifungen wahrnehmen.

Früher wurde Amethyst in großen Partien zu Siegelringsteinen und ganzen Schmuckkollektionen verarbeitet, heute sieht man ihn jedoch nur noch wenig.

Citrin

ist gelber Quarz, der von den Juwelieren und Steinhändlern fälschlich als Topas (Goldtopas) bezeichnet wird, obschon er mit diesem edleren Mineral absolut nichts gemein hat. Echter

TAFEL VII



Bergkristalldruse vom St. Gotthard nach einer Naturaufnahme

Topas, der einen wesentlich höheren Wert besitzt, ist optisch zweiachsig, hat einen höheren Brechungsgrad (n = 1,62) und ist bedeutend härter, auch wird der edle Topas von Ätztinte nicht angegriffen.

Die meisten Citrine sollen übrigens gelbgebrannte Amethyste sein.

Rauchtopas

oder eigentlich Rauchquarz zeigt eine rauchgraue oder rauchbraune Farbe, mit echtem Topas hat dieses Mineral ebensowenig etwas gemein, wie der sogenannte Goldtopas.

Die dunkleren Arten des Rauchquarzes werden auch „Morion“ genannt.

Sämtliche Quarz-Varietäten dürfen mit der im Kapitel „Verfälschungen der Edelsteine“ angegebenen Ätztinte nicht in Berührung gebracht werden, da diese die Quarzarten stark angreift und die Politur sofort zerstört.

Der Dichroismus ist bei den Quarzvarietäten wenig deutlich, Amethyst zeigt im Dichroskop ein rötliches und ein blauviolettes Bild, Rauchquarz zeigt hellbraune und gelbbraune Tönungen.

VORKOMMEN: Bergkristall findet sich in Spalten und Hohlräumen im Granit der Alpen, bei Striegau in Schlesien, im Taunus, in Arkansas, Provinz Goyaz in Brasilien usw. Die größten Kristalle stammen von Madagaskar.

Amethyst findet sich meistens in Blasenräumen vulkanischer Gesteine bei Oberstein an der Nahe, Uruguay und Brasilien. Aus letzterem Fundort kommen heute auch die meisten Citrine her.

Rauchtopas wird ebenfalls wie Bergkristall in den Alpen gefunden, weitere Fundorte liegen im Ural und Brasilien.

B. Kristallinische Quarzaggregate

Chalcedone

Der Chalcedon zeigt keine bestimmte Form, er ist dicht und trübe und von wachsartigem Glanz. Im Gegensatz zu den kristallisierten Quarzen ist Chalcedon porös, wodurch es mög-

lich wird, dieses Mineral mit Farbstoff zu tränken und so die Naturfarbe gänzlich zu ändern. Näheres hierüber ist in dem Abschnitt „Das Färben der Schmucksteine“ angegeben.

Ungestreifte Chalcedone sind gemeiner Chalcedon, Heliotrop, Karneol, Plasma, Jaspis und Chrysopras.

Gemeiner Chalcedon findet nur dann Verwendung, wenn mit ihm auffallende Erscheinungen verbunden sind, wie solches z. B. beim Moosachat und Baumachat durch pflanzenartige Einschlüsse der Fall ist.

Heliotrop

wird der berggrüne Chalcedon mit roten Punkten genannt, dieser findet zu Siegelringsteinen Verwendung. Im Steinhandel führt er meistens den falschen Namen „Jaspis“.

Karneol

heißt ein durch Eisenoxyd rotbraun gefärbter Chalcedon, dieser wird hauptsächlich zu Cameen und Ringsteinen verarbeitet, wie auch zu kleinen Zier- und Gebrauchsgegenständen.

Plasma

ist dichter grüner Chalcedon, es ist dieselbe Substanz wie Heliotrop, nur ohne die roten Einschlüsse.

Jaspis

ist der Name von derbem Chalcedon verschiedener Färbung, einige sind durch Eisenoxyd rot, andere durch Eisenoxydhydrat gelb oder auch durch Manganoxyd braun gefärbt. Bandjaspis ist in verschiedenen Farben gestreifter Jaspis.

Chrysopras

heißt durch Nickeloxydhydrat apfelgrün gefärbter Chalcedon. Die Farbe verblaßt jedoch unter Einfluß von Licht und Wärme leicht. Früher war Chrysopras ein hochgeschätzter Schmuckstein.

Gestreifte Chalcedone sind die Onyxarten und Achate.

Bestehen die Steine aus einer schwarzen und weißen Schicht, heißen sie einfach Onyx, rot und weiß Karneolonyx, braun und weiß Sardonyx.



Rau, Edelsteinkunde. II. Aufl.

Angeschliffene Achate von Brasilien

Die meisten der im Handel befindlichen Onyxarten sind künstlich gefärbt.

Achat ist ein feingestreifter Chalcedon verschiedenster Färbung. Nach der Form und Art der Streifen unterscheidet man Bandachat, Festungsachat, Trümmerachat usw.

Die Achate finden besonders zu kleinen Ziergegenständen vielfache Verwendung.

C. Derbe Quarze

(Katzenauge, Tigerauge, Rosenquarz, Saphirquarz, Avanturinquarz, Prasem)

Katzenauge

stellt eine Verwachsung von Quarz und Asbest dar. Die fein eingelagerten Asbeststreifen geben dem Stein einen wogenden Lichtschimmer, der einem Katzenauge ähnlich sieht. Bei mugeligem Schliff tritt die Erscheinung besonders schön hervor.

Tigerauge

ist Krokydolith in zersetztem Zustande, der durch Eisenoxyd gelbbraun gefärbt ist.

Falkenauge

ist eine ähnliche Masse, die eine bläuliche Farbe zeigt.

Rosenquarz

ist halbdurchsichtiger Quarz von rosenroter Farbe, den man heute als Schmuckstein sehr viel verwendet.

Saphirquarz

ist von blauer Färbung, diese wird durch Fasereinschlüsse des blauen Krokydolith hervorgerufen.

Avanturinquarz

besitzt goldgelben Schimmer, der durch Glimmereinschlüsse hervorgebracht wird.

Prasem

ist von lauchgrüner Farbe, dieser wird auch zuweilen Smaragdmutter genannt, man glaubte nämlich früher irrtümlicherweise in diesem Mineral das Muttergestein des Smaragdes vor sich zu haben.

Opal

Der erst aus neuerer Zeit stammende üble Ruf des Opals als Unglücksstein rührt allem Anschein nach von einer allerdings bedauerlichen Eigenschaft des sonst so eigenartig schönen Edelsteins her: von seiner geringen Widerstandsfähigkeit. Der Opal ist von lamellarer Struktur, die durch zahlreiche Sprünge den Stein erscheinen läßt, als habe er ebenso viele blättchenartige Einschlüsse. Die Folge davon ist aber einmal die geringe Härte ($5^1/_2$—6) des Opals, seine Zerbrechlichkeit und dann seine Zersetzbarkeit. Letztere kann man dadurch verhüten und gleichzeitig auch dem Stein eine größere Widerstandsfähigkeit verleihen, daß man ihn mit Öl tränkt. Es erfordert dies aber eine große Vorsicht, da das zersetzte Öl leicht eine unangenehme Bräunung hervorrufen kann.

Wenn wir trotzdem dem Opal in vielen Fällen den Vorzug geben, so ist es die prächtige Reflexwirkung, deren Schönheit oft bestechend ist und ihn deshalb nicht selten an die Seite der Edelsteine ersten Ranges stellt, denen er in seiner Wertklasse sonst nicht zugerechnet wird. Übrigens ist der Wert des Opals von jeher ein sehr schwankender gewesen, und es hat Zeiten gegeben, wo man ihm einen nicht geringen Wert beimaß. So erzählt die Sage, daß der römische Senator Nonius wegen einer Gemme aus Opal, die er dem Triumvir M. Antonius nicht überlassen wollte, in die Verbannung ging. Dieser Opal soll aber auch einen Wert von 2400000 Mk. gehabt haben, trotzdem er nur die Größe einer Haselnuß hatte.

Seiner chemischen Zusammensetzung nach besteht der Opal aus 90 % Kieselsäure und 10 % Wasser, das sich in den Rissen und anderen kleinen Hohlräumen eingeschlossen befindet und mit zur Erhöhung der Reflexwirkung beiträgt, die chemische Formel lautet: $SiO_2, x H_2O$. Das Wasser geht häufig dem Opal verloren und dieser wird dadurch mit der Zeit trübe. Ein Schutzmittel dagegen ist die schon erwähnte Behandlung des Opals mit Öl. Das spezifische Gewicht beträgt 2—2,10.

Die Lichtbrechung ist ziemlich gering ($n = 1{,}45$).

Der Opal, der nie in kristallinischer, sondern stets in amorpher Form gefunden wird, stammt in den meisten Fällen

und besten Qualitäten aus Ungarn, am schönsten aus dem südlichen Vorgebirge der Karpathen vom Berge Dabnick, zwischen den Dörfern Cservenitza und Eperies. Seltsamerweise wird der ungarische Edelopal „orientalischer“ genannt, obgleich sich im Orient überhaupt keiner findet. Dagegen findet sich der Opal in Nordamerika, aber meist nur in der minderwertigen Qualität des Feueropals, ferner in Guatemala der „mexikanische“, der wohl wertvoller ist, aber nicht an die Qualität des ungarischen heranreicht. Auch in Australien wird edler Opal gefunden.

Außer dem Edelopal, dessen Farbenspiel sich von einem matten Milchweiß abheben muß und desto schöner ist, je lichter die Farbennuance, aber auch im zarten Rosenrot geschätzt wird, gibt es einige Varietäten:

Der Goldopal von goldgelber Farbe,

der Feueropal von feuerroter Grundfarbe und

der Halbopal oder unedler Opal von gräulicher und graublauer Färbung.

Alle drei Varietäten besitzen ein geringeres Feuer, und zwar in der Abstufung vorstehender Aufstellung, doch gibt es auch von dem Halbopal Übergänge, die diesen noch zum Schmuckstein machen.

Auch der Edelopal, der von manchem auch Element- oder Firmamentstein genannt wird wird noch in zwei Arten unterschieden: 1. Flammenopal (Opale à flammes) nennt man den, bei dem die Farben auf dem milchigen Grunde parallel verteilt erscheinen, und 2. Flimmeropal (Opale à paillettes), bei dem die Farben fleckenweise auftauchen.

Häufig ist der Opal in dem Muttergestein, dem Andesit, verteilt, so daß sich sein Ausbrechen nicht lohnen würde. Dieses Gestein, die sogenannte „Opalmutter“, eignet sich geschliffen sehr zu kleinen Ziergegenständen, Dosen usw. Mit Öl getränkt und einem gelinden Feuer ausgesetzt, erhält das Mineral einen schwarzen Grundton, von dem sich der in ihm eingeschlossene Opal flammend abhebt.

Geschliffen wird der Opal stets mugelig und meist in ovaler oder Linsenform.

Imitationen des Opals sind stets mangelhaft und sofort erkenntlich. Minderwertige Opale werden häufig mit feinen

Perlmutterblättchen unterlegt und erhalten dadurch allerdings ein lebhafteres Feuer. Natürlich ist dieses Hilfsmittel ohne weiteres zu erkennen.

Schließlich sei noch das Lob des Opals angeführt, das Lessing seinem Nathan in den Mund legt und mit dem er seine herrliche Erzählung von den drei Ringen einleitet:

Vor grauen Jahren lebt' ein Mann im Osten,
Der einen Ring von unschätzbarem Wert
Aus lieber Hand besaß. Der Stein war ein
Opal, der hundert schöne Farben spielte,
Und hatte die geheime Kraft, vor Gott
Und Menschen angenehm zu machen, wer
In dieser Zuversicht ihn trug — — — —

Türkis

Der Türkis kommt nur derb und unkristallisch, eingesprengt, tropfsteinartig oder nierenförmig vor. Die schönste Farbe des Türkis ist das reine Himmelblau, doch erscheint er auch in smalteblau, apfel-, seladon- und pistaziengrün, zuweilen ins Gelbe stechend. Das Mineral ist undurchsichtig, der Bruch flachmuschelig bis uneben, das Strichpulver ist weiß. Die Härte entspricht dem 6. Grade der Mohs'schen Skala, das spezifische Gewicht beträgt 2,65—2,79. Die chemische Zusammensetzung besteht aus Tonerde, Phosphorsäure, Wasser, Kupfer und Eisenoxyd. Er verliert durch anhaltende Glühhitze seine blaue Farbe und wird gelblichbraun, verglast sich oberflächlich, ist aber sonst unschmelzbar. Der Name Türkis soll dadurch entstanden sein, daß man ihn früher nur aus der Türkei bekam und ihm daher diese Benennung, auf das Land beziehend, beilegte. Er muß sehr vorsichtig bearbeitet werden, da er oft von Rissen, Sprüngen und Adern durchzogen wird und dann leicht zerspringt. Man schleift ihn manchmal zu Tafelsteinen, meistens aber en cabochon.

Der Türkis wird auf schmalen Gängen im Toneisenstein oder aderweise in kieselschieferartigen Gesteinen, auch als Geschiebe in der Gegend von Nischabour bei Khorasan getroffen.

Die Farbe des Türkis verändert sich leicht, sie wird blasser, trüber und oft schmutzigölgrün. Ein Fehler, der seine frühere Beliebtheit bedeutend beeinträchtigt hat.

Die verschiedenen Nachahmungen sind vom echten Stein leicht zu unterscheiden, sie sind entweder viel weicher oder sichtbar stark porös.

Adular (Mondstein)

Der Adular gehört zur Gruppe der Feldspate, seine Abart, der sogenannte „Mondstein", wirkt bei entsprechender Durchsichtigkeit besonders durch seinen schönen bläulichen, silberähnlichen Lichtschein, der zuweilen an Mondlicht erinnert. Man glaubt diesen auf Hohlräume im Innern des Minerals zurückführen zu können. Die Härte ist = 6, das spezifische Gewicht schwankt zwischen 2,50 und 2,60.

Augenblicklich ist der Mondstein wieder ein beliebter Schmuckstein, er wird vorwiegend zu Knöpfen verwandt. Um den wogenden Lichtschein am besten zur Geltung zu bringen, schleift man ihn en cabochon. Der Preis war ziemlich gering, ist jedoch in letzter Zeit wieder gestiegen.

Ceylon und Brasilien sind die Hauptfundorte dieses Minerals.

Lasurstein (Lapis lazuli)

Lasur stammt aus dem Persischen und bedeutet bläulich. Die Alten kannten und benutzten diesen Stein zu Gemmen, wie dies antike Steine der Art beweisen.

Der Lasurstein kristallisiert im tesseralen System. Die sehr selten erscheinenden Kristalle sind meistenteils Rhombendodekaeder. Gewöhnlich findet man ihn meist derb, eingesprengt oder in stumpfeckigen Stücken vor. Der Bruch ist uneben bis muschelig.

An den Kanten schwach durchscheinend. Schwacher Glasglanz, oft nur schimmernd. Lasur- und Berlinerblau in verschiedenen Nuancen; zuweilen lichten blauen Grund mit dunkeln

Flecken. Die Härte ist = $5^3/_4$, das Strichpulver blaugrau, das spezifische Gewicht beträgt 2,38—2,42. Er wird von Säuren sehr leicht angegriffen.

Man findet den Lasurstein auf Gängen in älteren Gebirgen, häufig mit Eisenkiespunkten durch seine ganze Masse besetzt. Die Hauptfundorte liegen in Sibirien, kleine Bucharei, Tibet, China, Chile.

Labrador

Bestandteile sind kieselsaurer Kalk, Natron und kieselsaure Tonerde; der Bruch ist uneben bis muschelig, die Härte = 6, das spezifische Gewicht beträgt 2,62—2,74. Glasglanz, nach einer bestimmten Seite hin perlmutterglänzend. Durchscheinend. Grau in den verschiedensten Abstufungen, teils ins Schwärzliche, teils ins Weißliche. Sowie man ihn gegen das Licht hält, schillert er mit schönen hellen Farben, in lazurblau, grasgrün und nicht selten zitronengelb und zeigt dabei einen Messing- oder Tombakglanz. Diese Farben sollen durch Risse entstehen, welche die Textur des Steines unterbrechen; auch zeigen sich dieselben hauptsächlich nur von der Seite, die jene Eigentümlichkeit am ausgezeichnetsten besitzt, wo die Risse mit dem Blätterdurchgange zusammenfallen und nicht wie beim Opal durcheinanderlaufen und die Masse nach allen Seiten durchsetzen.

Der Hauptfundort ist die Insel St. Paul an der Labradorküste, von dem auch der Name hergeleitet ist.

Amazonit

Der Amazonit oder Amazonenstein ist ein grüngefärbter Kalifeldspat (Mikroklin). Die monoklinen Kristalle besitzen eine ausgezeichnete Spaltbarkeit, der Bruch ist kleinmuschelig bis uneben. Die Härte entspricht dem 6. Grade der Mohs'schen

Skala, das spezifische Gewicht schwankt zwischen 2,54 und 2,70. Von Salzsäure wird Amazonit nicht angegriffen, stark dagegen von der Ätztinte.

Der Amazonit ist im Edelsteinhandel nicht häufig anzutreffen, am meisten wird er in Rußland und Nordamerika getragen. Als Seltenheit werden altägyptische Amulette geschätzt, die aus Amazonenstein hergestellt sind.

Der grüne Amazonit wird in Colorado und am Ilmensee im Ilmengebirge gefunden.

——••——

Rhodonit

Rhodonit ist ein Mangansilikat nach der Formel $Mn\,O, Si\,O_2$. Die dem triklinen System zugehörenden Kristalle werden trotz ihrer schönen Durchsichtigkeit und ihrer prächtigen Farbe wenig verschliffen, zu Schmucksteinen wird meistens die feinkörnige Art seines Vorkommens verwandt. Die Farbe ist schön rosenrot, die zuweilen etwas ins Kastanienbraune spielt.

Der Bruch ist splitterig, die Härte = $5—5^3/_4$, das spezifische Gewicht schwankt zwischen 3,50 und 3,60.

Die Fundorte sind: Malaja, Ssendelnikowaja und Schabrowa bei Katharinenburg im Ural, Wermland in Schweden und Cummington in Massachusetts in Amerika.

——••——

Aztekenstein (Chalchihuitl)

Der Aztekenstein ist eine Varietät des Herrerit, eines kupferhaltigen Zinkkarbonats. Wie sein Name erkennen läßt, ist er von mexikanischer Herkunft, man hält ihn für den heiligen Stein der Mexikaner, die Sonnenanbeter waren.

Die Härte ist = 5, die Farbe ein prächtiges Himmelblau, die bei weitem die des Türkises übertrifft. Die Ähnlichkeit mit der Farbe des Himmels wird noch dadurch erhöht, daß einzelne Steine weißliche Streifen zeigen, die sich wie Federwolken von dem Himmelsblau der übrigen Partien abheben.

Die aus diesem Mineral geschliffenen Schmucksteine dürften besonders in der kirchlichen Kunst viel Verwendung finden, da die Steine am besten das reine Blau des Himmels symbolisieren, sie eignen sich aber auch vorzüglich zu aparten Schmuckgegenständen.

Hämatit (Blutstein)

Der zu Schmuckzwecken verwandte dichte Hämatit (Roteisenstein) zeigt radialfaserige, konzentrisch schalige Textur, die besonders bei kugeligem Schliff seidenartig schimmernd und glänzend wirkt.

Blutstein ist undurchsichtig, die Farbe dunkelstahlgrau bis dunkelbläulichschwarz. Der Name rührt von einem früheren Aberglauben her, man schrieb ihm nämlich bestimmte, sich auf das Blut beziehende Heilwirkungen zu.

Die Strichfarbe ist braunrot, die Härte = 4—5, das spezifische Gewicht beträgt 4,70.

In Thüringen, auf der Insel Elba und bei Bilbao liegen die Fundorte der zur Bearbeitung am geeignetesten Steine.

Nephrit (Beilstein)

Der Nephrit kommt derb in stumpfeckigen Stücken vor. Er ist sehr schwer sprengbar, fettglänzend, an den Kanten durchscheinend und von lauchgrüner bis grünlichweißer und grünlichgrauer Farbe. Der Bruch ist grobsplitterig, die Härte beträgt $6—6^1/_2$, das spezifische Gewicht 2,90—3.

Im Altertum wurde der Nephrit als Amulett gegen Krankheiten getragen und im Orient wird er noch heute zu Dosen, Schalen, Dolch- und Säbelgriffen verarbeitet. Man findet ihn in Ägypten, China, am Amazonenstrome, Tavai-Punamu (Insel südlich von Neuseeland). Der Wert dieses Steines war im vorigen Jahrhundert ein ziemlich hoher, ist aber jetzt höchst unbedeutend.

Jadëit

Jadëit ist ein Natrontonerdesilikat im spezifischen Gewicht von 3,32—3,35; er kann mit Nephrit sehr leicht verwechselt werden, da er diesem täuschend ähnlich sieht. Hält man einen Jadëit in die farblose Flamme eines Bunsenbrenners, so wird diese gelb gefärbt, eine Eigenschaft, die durch den Natrongehalt hervorgebracht wird und für dieses Mineral charakteristisch ist; das spezifische Gewicht und die Härte ($6^1/_2$—7) ist höher wie beim Nephrit.

Jadëit wird ebenfalls zu Ziergegenständen verarbeitet, Werkzeuge aus diesem Material werden hauptsächlich bei Ausgrabungen im nordwestlichen Europa gefunden. Auch als Amulett spielte er im Altertum eine große Rolle, aus Jadëit gefertigte Jagdbeile wurden zum Schutze gegen Blitzgefahr in die Fundamente mancher Häuser eingemauert. In Mexiko und Südamerika werden besonders viele Jadëitobjekte gefunden; aus Mexiko stammt auch das berühmte Aztekenprunkbeil im Berliner Museum, das einst von Alexander v. Humboldt mitgebracht wurde. In Indien und China wird heute noch Jadëit sehr geschätzt und vielfach zu Skarabäen geschnitzt.

Vollständig reiner Jadëit kommt aus Oberbirma, durch Eisengehalt dunkel gefärbter Jadëit, der auch Chloromelanit genannt wird, soll in Neuguinea vorkommen, die Farbe ist dunkelspinatgrün, der Strich graugrün, durch den Eisengehalt steigt das spezifische Gewicht bis 3,40. Bei Tammaw in Oberbirma wird Jadëit durch Steinbruchbetrieb aus dem anstehenden Fels und in den Anschwemmungen des Uru gewonnen. Die Jadëitblöcke sind im Laufe der Zeit von Eisenlösungen ganz durchtränkt worden, wodurch sie schön rotbraun gefärbt wurden. Infolge dieser Färbung haben sie für die Birmanen und Chinesen, die Hauptabnehmer dieses Minerals, einen besonders hohen Wert. Eine große Anzahl Eingeborener treibt hier einen ausgedehnten Steinbruch, in dem das zähe, schwer zu gewinnende Material durch Feuersetzen gelockert wird. Andere Fundstätten, die aber weniger bekannt sind, liegen in Tibet und Ostturkestan.

Malachit

Der Name Malachit ist griechischen Ursprungs und bezieht sich auf seine Farbe (der Malve ähnlich). Die Alten kannten dieses Mineral sehr wohl, zählten es aber zum Smaragd. Der Pseudo-Smaragd des Theophrast ist Malachit. Früher wurde er als Amulett getragen, da man ihm vielerlei fabelhafte Wirkungen zuschrieb.

Der Malachit kristallisiert im monoklinischen System, doch sind die Kristalle nur selten deutlich ausgebildet. Er findet sich in trauben-, nierenförmigen, tropfsteinartigen, knolligen und derben Massen. Die Textur zuweilen konzentrisch auseinanderlaufend. Der Bruch ist uneben splitterig, die Härte = $3^1/_2$—4. Die chemische Zusammensetzung ist kohlensaures Kupferoxyd und Wasser nach der Formel: $Cn\,CO_3$, $Cn\,(OH)_2$. Das spezifische Gewicht beträgt 3,60—4. Das Mineral ist undurchsichtig und matt bis wachsglänzend. Die Farbe ist smaragd- und spangrün, zuweilen in Streifen wechselnd.

Der Malachit findet zumal in Rußland besonders zu größeren Prunkstücken eine vielseitige Verwendung, so sind z. B. in der Isaakskirche in Petersburg zehn Meter hohe Säulen vollständig mit dünnen Platten dieses Minerals bekleidet. Große Vasen und Tischplatten werden ebenfalls damit belegt.

Von Säuren wird Malachit sehr leicht zersetzt. — Bringt man den Malachit mit Salzsäure in Berührung, so braust er auf, weil solche die Kohlensäure austreibt. Hält man einen mit Salzsäure befeuchteten Stein in die farblose Flamme eines Bunsenbrenners, so färbt er die Flamme blau, wodurch man Malachit von ähnlich aussehenden Mineralien zweifellos unterscheiden kann.

Die Fundorte der brauchbaren Stücke liegen in Sibirien und im Ural.

Fuchsit

Fuchsit ist ein neuerdings in die Schmuckindustrie eingeführter, durch Chromgehalt grün gefärbter Muskovit. Die Bestandteile sind Kieselsäure, Tonerde, Chromoxyd mit geringen Beimischungen von Kalk, Kali und Magnesium. Die abwechselnd hell- und dunkelgrüne Maserung des dem Malachit ähnlichen Minerals wird noch durch schöne gelbe Tupfen wesentlich gehoben, welche durch zahlreiche Einschlüsse von Brauneisenerz hervorgerufen werden. Die Härte beträgt $3^1/_2$, das spezifische Gewicht ist = 3.

Der Preis dieses Schmucksteines ist ziemlich gering, das Ursprungsland ist Afrika.

Bronzit

Dieses Mineral hat seinen Namen wegen seiner bronzeähnlichen Farbe erhalten, und kommt in Kristallen, die dem monoklinen System beizuzählen sind, derb und in körnigen Aggregaten vor. Der Bruch ist uneben, die Härte = 4—5, das spezifische Gewicht schwankt zwischen 3 und 3,5.

Bronzit besteht aus Kieselsäure, Talkerde und Eisenoxydul und besitzt einen metallischen Schimmer. Die Farbe ist nelken- oder tombakbraun, gelblichbraun, zuweilen auch grün. Die Steine sind an den Kanten durchscheinend und werden von Säuren kaum angegriffen.

Die Hauptfundorte sind Bayreuth in Steiermark, Tirol, Schottland usw. Die Bearbeitung erfolgt zu Schalen, Vasen und Knöpfen.

Obsidian

Der Obsidian ist schon seit altersher bekannt gewesen; sein Name soll von dem eines Römers entlehnt sein, der ihn zuerst aus Aetiopien nach Rom gebracht hatte.

Der Obsidian kommt derb, in runden und stumpfeckigen Stücken, Kugeln und Körnern vor. Der Bruch ist muschelig;

das Strichpulver ist weiſz, die Härte = 6—7. Halb durchsichtig, bis an den Kanten durchscheinend. Starker Glas-, zuweilen selbst Metallglanz. Rein schwarz, auch bräunlich, grünlich oder grau, selten gelb, rot, blau oder weiſz. Manchmal zeigt er einen eigentümlichen grünlichgelben Schiller (schillernder Obsidian); sehr selten nimmt man verschiedene Farben in Streifen oder Flecken wahr.

Er ist ohne Zweifel ein Schmelzungsprodukt Kieselsäure enthaltender Mineralien, und zwar das vollkommenste unter den natürlichen Gläsern. Aus diesem Grunde ist er auch so spröde, daſz sich mit dem kleinsten Hammer die gröſzten Blöcke zerschlagen lassen. Das spezifische Gewicht schwankt zwischen 2,50 und 2,60.

Der Obsidian kommt im Handel oft unter den Benennungen isländischer Achat, Glasachat, Lava, schwarze Glaslava, vulkanisches Glas vor; die braunen und grauen Abänderungen werden auch Marekanit genannt. Der sogenannte Bouteillenstein ist ein pistaziengrüner Obsidian.



ANHANG

Perlen

Die Perle, das köstliche und doch so schlichte Produkt unscheinbarer Muscheln, hat zu allen Zeiten neben den feuer- und farbensprühenden Edelsteinen die höchste Wertschätzung besessen. Man unterscheidet hauptsächlich zwei Arten perlenerzeugender Muscheln, und zwar:

Die Seeperlenmuschel (Meleagrina margaritifera) und die Flußperlenmuschel (Unio margaritifer). Erstere besitzt feste rundlich viereckige Schalen, die ziemlich flach, schuppig und blätterig sind. Die Farbe ist außen schwärzlich, grün oder gelblich gestrahlt, innen an den Kanten schwärzlich, sonst aber silberweiß und vom schönsten Perlmutterglanz. Die Stelle, an der die beiden Schalen zusammenhängen (das Schloß) ist gerade und an der rechten Seite mit einem Ausschnitt für den Muschelbart (Byssus) versehen, der je nach der Beschaffenheit des Bodens, auf dem diese Molluske wohnt und nach den pflanzlichen und tierischen Organismen, die seine Schale überwuchern, gebildet ist. Das in den Schalen lebende Muscheltier ist von einer zweirippigen Hülle eingeschlossen, die unten offen ist und die auf der Oberfläche die kalkige Schale absondert. Diese Gattung wird hauptsächlich an den Küsten von Ceylon, Japan, Mexiko, Californien, dem persischen Meerbusen usw. gefunden. Die Flußperlenmuschel hat regelmäßige, gleichartige Schalen von eirunder Form und ziemlicher Wölbung. Die Perlmutterschicht ist stärker als bei der ersten Art und die hornige, schwärzlichgrüne Oberhaut läßt sich leicht abschaben. Das ziemlich große Tier hat an seinem Mantel hinten stumpfe Tastwerke und bewegt sich auf dem langen kielförmigen Fuße im Sande oder Schlamme der Flüsse. Die gemeine, eßbare Mießmuschel enthält auch zuweilen Perlen.

Die Perlen sind ein krankhaftes Erzeugnis vorerwähnter Muscheln, nämlich das Produkt des organischen Widerstandes der Muschel gegen einen fremden Eindringling. Die Perlen bestehen aus zahlreichen zarten, übereinander liegenden, unregelmäßzig verlaufenden Schichten einer organischen, stark mit kohlensaurem Kalk imprägnierten Substanz. Man mußz sie als eine übermäßzige Absonderung von Perlmutter an einer bestimmten Stelle betrachten, an der ein ungewöhnlicher Reiz auf den Organismus ausgeübt wurde. Dies geschieht entweder durch leblose Gegenstände, die beim Offenstehen der Schale zufällig hineingelangt sind, oder durch innere Parasiten (Eingeweidewürmer, kleine Wassermilben und Fadenalgen), die sich im Stoffe des Mantels festgesetzt haben. In diesem Falle entstehen die schönsten runden, ringsum freien Perlen, während sich dann, wenn der fremde Körper an der Innenfläche der Schale anliegt, eine Perle bildet, die mit einer geringeren oder größzeren Fläche aufsitzt.

Das spezifische Gewicht der Perlen beträgt 2,60, die Härte ist etwas höher als die von Kalkspat. Die wertvollsten Perlen sind die runden, zumal wenn sie noch durch ein hübsches Lüstre (Orient) ausgezeichnet sind, auch die schwarzen, blauen und rosenroten Arten werden sehr geschätzt. Unter Lüster versteht man jenen wundervollen Seidenschimmer, der die an sich unscheinbare Perle zu einem sehr begehrten Juwel erhebt. Der herrliche Schein wird durch Lichtreflexe hervorgezaubert; eine klare, seidenartige Hülle mußz den Lichtstrahlen gestatten, in das Innere einzudringen, die Lichtstrahlen brechen sich dann an den einzelnen Schichten der Perle und verursachen dabei den schönen wogenden Schimmer. Für die Schönheit und den Reiz einer Perle ist es also Bedingung, daßz die oberen Lagen in hohem Maßze lichtdurchlässig sind. Den höchsten Grad dieser Lichtdurchlässigkeit bezeichnet man im Handel mit „Perlen vom ersten Wasser", geringere Qualitäten heißzen „Perlen vom zweiten Wasser" usw.

Perlen in der am meisten geschätzten runden Form werden häufig als Tropfen- oder Perlenaugen bezeichnet, ovale, längliche oder birnenartige als Glocken- oder Birnenperlen, unvollkommen gebildete als Barockperlen, die flachen Halbperlen nennt man Perlschalen. Perlen in der Größze einer Wallnußz

heißen Parangonperlen, in Kirschgröße werden sie Kirschperlen genannt; wiegen sie über 1 Karat, dann spricht man von Zahl- oder Stückperlen, die kleineren Sorten, die in Partien verkauft werden, bezeichnet man als Unzenperlen, Lotperlen oder Saatperlen; die unscheinbaren von schlechter Qualität heißen Sand- oder Staubperlen.

Die Perlfälschungen bestehen vorwiegend aus hohlen Glaskugeln verschiedener Stärke, die innen mit einer Fischschuppenessenz (Essence d'Orient) ausgefüllt werden (sogenannte Wachs- oder Pariserperlen). Andere minderwertige Nachahmungen bestehen aus Opalinglas in Verbindung mit Flußsäure, für schwarze Perlen werden oft aus Hämatit geschliffene Kugeln untergeschoben, die aber sofort an ihrer weit größeren Schwere zu erkennen sind.

Japanische Perlen nennt man solche Perlen, die aus einzelnen echten Stücken zusammengekittet sind. Sie sind Erzeugnisse einer Industrie, die in Japan in hoher Blüte steht. Legt man derartige Produkte in heißes Wasser, dann fallen sie auseinander.

Je höher der Luxus zu irgend einer Zeit stieg, um so geschätzter und gesuchter wurden auch die Perlen; wechselte auch mitunter die launische Mode bei der Wahl des Schmuckes, man wendete sich immer wieder den herrlich schimmernden Erzeugnissen der Muschel zu.

In Indien, dem Lande der Edelsteine und Perlen, hüllt sich die Entdeckung des köstlichen Meerschatzes in das ferne Dunkel einer heiligen Sage: der Gott Krischna fand die Perlen im Ozean und schmückte mit ihnen seine Tochter Panndaia. Götterbilder und alles, was den Indiern wert war und ist, wird von ihnen mit dem edlen Geschenk des Meeres verziert; in allen despotischen Reichen des Orients spielte sie immer eine große Rolle; der unnachahmliche Glanz und die edle Form der Perlen scheinen den Orientalen mehr als das Feuer der Diamanten zu fesseln. Der Juwelier Tavernier, der, wie bereits erwähnt, im 17. Jahrhundert den Orient bereiste, bewunderte den Thron des Großmoguls und kann den Glanz des mit Perlen und Diamanten besetzten Thronhimmels nicht genug

rühmen; er sah eine 50 Karat schwere birnenförmige Perle am Halse des über dem Throne angebrachten Pfaues herabhängen.

In China wurden bereits $22\frac{1}{2}$ Jahrhunderte vor der christlichen Zeitrechnung Perlen als Tribut und Steuern gezahlt. Zuerst waren dort Perlen aus Süßwassermuscheln im Gebrauch; erst um die Mitte des zweiten Jahrhunderts kamen Perlen aus Indien nach China. Im 11. Jahrhundert brachten Gesandte von Chinlien in Indien dem Kaiser von China ihre Huldigung dar und schütteten zum Zeichen der Verehrung aus goldener Schale Perlen vor den Füßen des Kaisers aus. Noch heute verzieren die Mandarinen ihre Hüte mit Perlen.

Zeugen des hohen Ansehens, in welchem die Perle bei den Hebräern stand, sind Hiob und Salomo, dem freilich „Weisheit und ein tugendsames Weib lieber war, denn köstliche Perlen". (Hiob, 28 C. 18. V. Spr. Salom. 31. C. 10. V.)* Auch der Evangelist Matthäus erwähnt die Perlen.** Die Fürsten der Äthiopier trugen Perlenschnüre als Brust- und Halsgehänge. Vornehme Ägypter besetzten den Schulterkragen mit Perlen. Die letzte ägyptische Herrscherin aber, die schöne Kleopatra, besaß die zwei größten Perlen, die seit Menschengedenken gesehen worden waren, ein Erbstück von orientalischen Königen, und trug sie als Ehrenschmuck. Plinius hat diese durch die von ihm erzählte Anekdote verewigt: Um die kostbaren Gastmähler des Antonius zu überbieten, opferte sie eine ihrer Perlen, indem sie dieselbe in Essig warf, auflöste und trank. Als sie im Begriff war, mit der zweiten Perle dasselbe zu tun, ergriff Lucius Plancus ihre Hand und erklärte als Schiedsrichter den Antonius für besiegt, der eine Wette darauf eingegangen war, daß die Königin nicht 10 Millionen Sestertien (1 650 000 Mark) bei einer einzigen Mahlzeit vertun könne, wie sie zugesagt hatte. Die gerettete Perle wurde geteilt und die Hälfte in die Ohren der Venus im Pantheon eingesetzt. Ein verschwenderischer Perlenluxus begann in Rom seit dem letzten vorchristlichen Jahrhundert. Julius Cäsar schenkte der Mutter des M. Brutus eine Perle, die er für

* Spr. Salom. 3, 15. 8, 11.

** Vom Kaufmann, der Perlen suchte. Matth. 13, 45, 46. Perlen vor die Säue werfen. Matth. 7, 6.

6 Millionen Sestertien (990 000 Mark) gekauft hatte. Die Gemahlin des Kaisers Caligula, Lollia Paulina, trug bei einer Verlobungsfeier einen Schmuck mit Perlen und grünen Edelsteinen, dessen Wert sich auf 40 Millionen Sestertien oder 6 600 000 Mark belief. Die römischen Damen trugen drei Perlenschnüre am Halse, von denen zwei aus Perlen und grünen und blauen Steinen zusammengesetzt waren. Die Mode, eine große Perle im Ohr zu tragen, war zur Kaiserzeit so gewöhnlich geworden, daß sich jede Buhlerin mit diesem Schmucke brüstete. Um sich vor solchen auszuzeichnen, trugen deshalb die Damen aus den höheren Ständen Ohrgehänge aus zwei oder drei birnenförmigen Perlen, die man mit dem Modeausdruck Elenchen, Respektperlen belegte; an den Fingerringen hingen durch Ketten befestigte längliche Perlen und selbst die Fußbekleidung zierte dieser kostbare Schmuck. Gegen diesen üppigen Luxus eiferten Seneca und der Kirchenvater Tertullian. Der Glanz der alten berühmten Perlen ist erloschen, in Staub sind sie zerfallen in den Kaisergräbern, wie die Herrlichkeit der weltbeherrschenden Roma; aber neue Geschlechter haben die alte Pracht mit frischem Leben wieder entfaltet.

Die Herrschaft der Perlen nahm wiederum zu den Zeiten Karls des Großen einen bedeutenden Aufschwung, denn Hals und Ohren behing man mit großen Ringen von Gold mit Edelsteinen und Perlen, und Frauen durchflochten ihre Zöpfe mit Perlenschnüren und Goldfäden oder wanden Bänder, mit Perlen reich besetzt, um den Kopf. Ähnliche Moden herrschten zu derselben Zeit bei den Frauen der Reichen in der Lombardei, wo ein solcher Kopfputz 70—100 Dukaten kostete; ihr Rosenkranz, oft nur aus großen Perlen bestehend, war ein aufgereihtes Kapital. Perlen und Edelsteine dienten schon früh zur Verzierung heiliger Gefäße in reichen Kirchen; noch existiert ein vom Bischof Bernhard von Hildesheim, der 1022 starb, mit eigner Hand gefertigtes Kreuz, das er mit vielen Edelsteinen und Perlen geschmückt hat. An den Kronen der Kaiser und Könige durften Perlen nicht fehlen. Die deutsche Reichskrone, die von Karl dem Großen herstammen soll, trägt den aus Perlen formierten Satz: Chuonradus dei gratia romanorum imperator augustus (wahrscheinlich der alte Hohenstaufe Konrad, der 1138 gewählt wurde). Auch die ungarische Krone

des heiligen Stephan ist mit Edelsteinen, Schmelzbildern und Perlen besetzt. Die Luxusgesetze sind Zeugen dafür, welcher Perlenluxus nicht bloß bei Adeligen, sondern auch bei Bürgern herrschte. Verbote, die dem überhandnehmenden Tragen von Schmuck und unter anderm auch von Perlen Einhalt tun sollten, erließ z. B. Philipp der Schöne von Frankreich; der Rat zu Zürich gestattete durch eine Verordnung den Frauen und Jungfrauen nur einen Perlenkranz, der höchstens 12 Lot wiegen durfte. Da die Prunksucht manche adelige Familie ganz zu Grunde gerichtet hatte, trat die Ritterschaft des Frankenlandes zu Würzburg zusammen und einigte sich über ein Einfachheitsgesetz, infolge dessen „Keyner keyn Gold von Ketten, Schnüren oder Gestick, auch keyn Berlen von geschmückten (Perlengeschmeide) tragen sollte, außer er trage es verdeckt und unsichtlich, als die Alten gethan und hergebracht han". Dieses Gesetz wurde 1445 auf dem Tournier zu Heilbronn von der ganzen Ritterschaft der vier Lande (Rheinland, Bayern, Franken, Schwaben) mit dem Zusatz angenommen, daß die Frauen auch an den Röcken keine Perlen tragen dürften. Die sächsische Kleiderordnung verbot selbst unechte Perlen; die Kleiderordnung von Hamburg, die 1652 den Frauen wohl goldene Ketten, aber ohne Perlen und Diamanten erlaubte, wurde wenig beachtet, denn die Frauen verharrten bei ihrem Luxus. Die fürstlichen Höfe blieben trotzdem die Zentralpunkte verschwenderischer Pracht. Karl der Kühne von Burgund strahlte auf dem Reichstage zu Trier 1473 in einem goldenen mit Perlen besetzten Gewand, das auf 200 000 Gulden geschätzt wurde. Maria von Medicis, Gemahlin Heinrichs IV. von Frankreich, trug bei der Taufe ihres Sohnes einen Rock, an dem sich 3000 Diamanten und 32 000 Perlen befanden. Kurfürst Maximilian von Bayern sandte 1635 seiner Braut, der Tochter Kaiser Ferdinands II., zum Werbegruß eine Schnur von 300 auserlesenen Perlen, von denen jede 1000 Gulden kostete. Unter den 15 Halsgeschmeiden, die sich im Schatze des Königs Christian IV. von Dänemark befanden, zeichneten sich besonders zwei durch große und schöngeformte Perlen aus; das eine bestand aus 16 runden und zwei birnenförmigen und das andere aus 201 großen kugelförmigen Perlen. Diese ungeheuren Perlenschätze konnte der indische Ozean, das rote

Meer und der persische Golf allein nicht liefern. Die friedlichen Völker Amerikas hatten schon längst vor Entdeckung dieses Weltteils durch Kolumbus Perlen im Meere aufgefunden und eifrig gesammelt. Noch kein europäisches Schiff hatte die Reichtümer fortgeschleppt. Daher waren in Westindien Perlenernten von Jahrhunderten her angehäuft, als es die habgierigen Spanier entdeckten. Am 7. August 1498 traf Kolumbus an der herrlich grünenden Küste des Golfs von Paria Indianer mit Perlenschnüren an den Armen; für Schellen tauschten seine Leute Arm- und Halsbänder von den Frauen ein und Kolumbus selbst erlangte mehrere große Perlen. Einige Tage nachher entdeckte man in den Inseln Margarita und Cubagna den Ort, wo die Indianer ihre Perlen fischten; Perlen im Gewicht von $1^1/_2$ Kilo tauschte man für Spielereien ein, darunter einige sehr große, die an den spanischen Hof geschickt wurden. Also hatte die Schönheit der Perle schon vor ihrer Berührung mit der zivilisierten Welt die Völker Amerikas gefesselt, ja bei einigen blühte schon ein üppiger Perlenluxus. Es gab in Peru, als die spanischen Krieger dorthin kamen, so viel Perlen, daß selbst Neger Halsbänder davon trugen; in Mexiko waren Montezumas Tempel mit Perlen und Edelsteinen reich verziert und in der Stadt waren tausend riesengroße Götzen über und über damit besät. Als Hernando de Soto, der schon bei der Eroberung Perus sich ausgezeichnet hatte, bei seiner Expedition nach Florida im Jahre 1539 Catifachique erreichte, bezeugte ihm die Königin des Landes durch Darreichung eines köstlichen Perlenhalsbandes ihre Gunst; in einem Tempel fand er aus Rohr gearbeitete Gefäße, die mit Perlen gefüllt waren; er gab seinen Soldaten Hände voll davon, damit sie Rosenkränze daraus machten. Das größte Wunderwerk der neuen Welt war aber der Totenpalast Talomeco; ein 100 Schritt langer und 40 Schritt breiter Bau mit hohem Dache war mit Matten überdeckt, an denen Reihen von Perlmutterschalen und zwischen diesen Perlenschnüre in schönen Bogen befestigt waren; das schillernde Haus strahlte in den Sonnenstrahlen mit wunderbarer Pracht und im Innern desselben hingen mit Perlen gezierte Waffen, standen Gefäße mit Perlen gefüllt, ein Reichtum, über den selbst die Eroberer von Peru und Mexiko in Erstaunen

gerieten. Die Indianer von Talomeco sagten den Spaniern, daſz keiner im Lande, der eine Perle fände, sie behalte, sondern daſz sie seit Jahrhunderten hier zusammengeflossen wären.

Nach der Entdeckung Amerikas war Europa mit Perlen überschüttet worden, kein Wunder also, daſz sie allmählich den alten Ruhm verloren, den das Seltene genieſzt. Daher wurde im 18. und 19. Jahrhundert vom Perlenluxus weniger geschrieben als in früheren Zeiten. An den Höfen stritten jetzt Diamanten und Perlen um den Rang, obwohl letzteren die Hofetikette das traurige Vorrecht eingeräumt hat, bei halber Trauer noch als Schmuck dienen zu dürfen. Im Jahre 1856 jedoch kamen in der alten Zarenstadt die Perlen wieder zu Ehren; am Krönungstage Alexanders II. trug Fürst Esterhazy ein Gewand von dunkelem violetten Sammet, das statt der Goldstickerei so mit Perlen übersät war, daſz der Sammet kaum sichtbar wurde; es war ein Schnee von Perlen über ihn ausgegossen, sogar die Stiefelschäfte waren von oben bis unten mit Perlen besetzt. Der Fürst verdunkelte durch solchen Glanz den Reichtum aller Gesandten von Kaisern und Königen.

Welche Perle mag wohl die gröſzte und schönste von allen gewesen sein? So fragt man und wir führen wenigstens einige der berühmtesten an. Von Panama erhielt Philipp II. von Spanien eine birnenförmige Perle von der Gröſze eines Taubeneies. Ihr Gewicht betrug 134 Gramm. Als der königliche Juwelier sie erblickte, die man auf 14 000 Dukaten geschätzt hatte, rief er aus: 30 000! 50 000! 100 000 Dukaten! Philipps III. Gemahlin glänzte 1605 mit diesem Schatze auf einem Balle zu Madrid. Die groſze Perle, die den Hut des Königs Philipp IV. zierte, wog 126 Karat. Die Republik Venedig übersandte im Jahre 1537 neben vielen anderen Geschenken Soliman II. eine Perle im Werte von 300 000 Mark. Papst Paulus II. kaufte von einem Juwelier in Venedig eine orientalische Perle für 140 000 Dukaten; eine andere erstand Leo X. für 88 000 Taler. Tavernier schildert als die gröſzte aller Perlen, die er im Abend- und Morgenlande gesehen, eine regelmäſzig birnenförmige Perle des Schah von Persien, die bei Catif an der arabischen Küste gefischt und vom Schah für 32 000 Tomans oder 384 000 Mark gekauft wurde. Beim Sultan von Maskat (Arabien) sah Tavernier eine Perle von

40 Karat, die vollkommen rund war, das schönste Weiß und so lebhaften Glanz hatte, daß sie wie durchsichtig erschien. Er schätzte ihren Wert auf 80 000 Frcs. Eine der berühmtesten Perlen brachte Gongibus von Calais im Jahre 1620 aus Indien mit. Sie wog 126 Karat und war birnenförmig gestaltet. Philipp IV., König von Spanien, soll ihm, als er ihm das Kleinod zeigte, die Frage vorgeworfen haben: „Wie kannst du dein ganzes Vermögen an eine so geringe Sache wagen?" — „Sire, ich dachte, daß es in der Welt einen König von Spanien gäbe, der mir dieselbe abkaufen würde", war die Antwort des Kaufmanns. Dieses Prachtstück ist jetzt im Besitze der Fürstin Youssopoff, die dafür 80 000 Dukaten zahlte. Kaiser Rudolf II. besaß eine Perle von 180 Gran. Von annähernd gleichem Gewicht war die in Berlin befindliche Perle, die der Kaiser Napoleon I. mit anderen Wertgegenständen raubte. Dieselbe wurde von Lemonnier in eine Brosche gefaßt und entzückte auf der Pariser Ausstellung im Jahre 1855 die Besucher derselben. Der Schah von Persien besitzt eine Perle von 1 Zoll 4 Linien Höhe und 11 Linien Dicke, die auf 1 600 000 Frcs. geschätzt wurde.

Außerordentlich schön ist die Perle, welche die Gebrüder Zosima in Moskau besitzen und über die Fischer de Waldheim sein Buch: „Essai sur la Pellegrine ou la Perle incomparable des frères Zosima" im Jahre 1818 schrieb. Sie wiegt 28 Karat, ist vollkommen rund, glatt und von herrlichem Glanze. Einer der Brüder kaufte sie in Livorno von einem Schiffskapitän, der aus Indien gekommen war. „Auf weißem Papier rollt sie hin wie eine Quecksilberkugel und übertrifft dieses Metall an Weiße und Glanz". Die Englisch-Ostindische Kompagnie besitzt in ihrem Schatze zu London eine mehrere Fuß lange Perlenschnur, in der jede Perle auf 200 Pfd. Sterl. geschätzt wird. Auf der großen Industrieausstellung in London hatte A. Hope eine Riesenperle von 450 Karat ausgestellt, deren Länge 2 englische Zoll und deren Umfang $4\frac{1}{2}$ Zoll beträgt.

Korallen

Die Korallen sind das Erzeugnis niederer Seetiere, die man zur Klasse der Polypen rechnet. Es existieren hiervon verschiedene Arten, die sich wieder in verschiedene Varietäten spalten, von denen jedoch nur die Edelkoralle (Isis nobilis) hier berücksichtigt werden soll.

Diese Polypen bilden Stöcke, die einem Baum mit blätterlosen Ästen gleichen und gewöhnlich eine Höhe von 40 cm und $2^1/_2$ cm Dicke unten erreichen. Der Stamm hat schöne rote Farbe, ist ungegliedert und auf der Oberfläche mit feinen parallelen Streifen gezeichnet. Er ist mit einem gallertartigen Überzuge umgeben, dessen einzelne Zellen den Polypen als Aufenthalt dienen. In der den Stamm umgebenden Substanz finden sich Kalknadeln sowie Schleim von allerlei Seetieren abgelagert und außerdem ist er von feinen Kanälen durchzogen, durch welche die einzelnen Polypen miteinander in Verbindung stehen. Die Tierchen selbst bestehen aus einer weichen gallertartigen Substanz, die oft aus ihren weichen Körperteilen entweicht und woraus sich kalkige, feste Gerüste entwickeln, deren Form dann der Körperstruktur der Polypen entspricht und häufig in innere und äußere Teile zerfallen, die sich in Ästen vereinigen.

Nur im warmen Meere kann die Koralle fortkommen und vermehrt sich, sobald ein Polypenstock gegründet ist, bedeutend durch Auflage neuer Schichten sowie Ansammlung von Seetang und anderen Substanzen. Die Edelkoralle erscheint besonders im Mittelmeere an den Küsten Afrikas in Riffen und Spalten der Felsen in einer Tiefe bis 300 m. Die Ausbeutung wird mit großem Eifer betrieben, da diese Koralle zu vielen Schmuckgegenständen und Kunstwerken verarbeitet wird.

Vor der Bearbeitung werden die einzelnen Stücke nach ihrer Größe sortiert und je nachdem sie in Bezug auf Dicke und Höhe verwendet werden sollen, geschliffen. Dann gibt man ihnen Politur durch Öl, auch werden sie meistens noch durchbohrt. Das Durchbohren geschieht vermittelst stählerner Nadeln, wobei das Stück in zwei schräg gegenüber liegende Brettchen eingeklemmt wird. Während des Durchbohrens ist die Koralle fortwährend anzufeuchten, um das Zerspringen zu vermeiden.

Bernstein

Der Name Bernstein soll altdeutscher Abstammung und von „börnen“, „brennen“, auf seine Eigenschaft sich beziehend, hergeleitet sein. Er stand bei den alten Völkern sehr in Ansehen und wurde besonders von den Römern geschätzt. Die Phönizier fertigten aus ihm Ketten zu Hals- und Armschmuck; von diesen erhielten ihn die Griechen, wie dies schon aus dem Namen Elektrum, die Benennung für den Bernstein, hervorgeht.

Über den Ursprung des Bernsteins war man schon in den ältesten Zeiten nicht einig. Philemon soll denselben, wie Plinius berichtet, zu den Fossilien gezählt haben; Tacitus dagegen schloſz aus den Insekten, die er zuweilen in sich enthält, daſz er ein Baumharz sein müsse. Aus den Untersuchungen A. F. Schweiggers geht hervor, daſz er ein dem Bernsteinbaum entflossenes Harz sei, was noch durch die Beobachtung Brewsters bestätigt wird, da er sich in der Lichtpolarisierung ebenso verhalte wie Gummi und Pflanzenharz. Von letzterem unterscheidet sich der Bernstein durch den Gehalt einer ihm eigentümlichen Säure, deshalb Bernsteinsäure genannt, die in ihren Eigenschaften von den Pflanzensäuren abweicht, sowie durch ein ätherisches Öl, zweierlei Harze und einen unauflöslichen bituminösen Stoff. Der Bernstein ist ein fossiler Körper, der sich seiner Eigenschaften und Zusammensetzung nach dem Pflanzenharz nähert. Er kommt in rundlichen Massen und stumpfeckigen Stücken, in groben und gröſzeren Körnern, zuweilen auch eingesprengt vor. Bernstein ist durchsichtig bis durchscheinend, stark- bis fettglänzend, seine Farbe ist honiggelb mit einem Stich ins Rote und Braune, oder gelblichweiſz bis strohgelb. Manchmal wechseln dunkle und helle Farben in Streifen ab. Der Bruch ist muschelig, die Härte = 2—2½, das spezifische Gewicht beträgt 1,08; das Strichpulver ist gelblichweiſz. Er verbrennt mit gelblichblaugrüner Flamme, unter Entwicklung von dichten, wohlriechenden Dämpfen und mit Hinterlassung eines kohligen Rückstandes. In erhitztem Öl erweicht er sich bis zum Biegen, schmilzt aber nicht so leicht in der Hitze, wie andere Harze.

Der Bernstein wird an vielen Orten gefunden, aber nirgends so häufig und in so großen und schönen Stücken, als an der Ostseeküste Preußens. Man findet ihn hier entweder lose am Meeresufer oder mehr oder weniger weit entfernt davon im Sande. Auf ähnliche Weise kommt er in Pommern, Mecklenburg, Dänemark, Kurland, Schonen, Sizilien, Norfolk usw. vor. Auch in manchen kalkigen, tonigen und Gipsgesteinen wird er aufgefunden, besonders aber auch mit Braunkohle und bituminösem Holz, z. B. in Frankreich an mehreren Orten, in Sibirien, Grönland usw.

Der klare Bernstein ist seiner Farbe nach entweder eisblaß, hellblaß, hellgelb, gelb, goldbraun oder braun.

Ist der Bernstein sorgfältig sortiert, so erhält er die zu irgend einem bestimmten Gegenstande erforderliche Form durchs Spalten (Klevern), indem man die einzelnen Lagen mittels eines Meißels (Spaltmeißel, Klevestähle) voneinander trennt. Die Ecken und großen Rostflecken werden ihm durch das Beschneiden genommen, das durch ein Messer und feine Sägen verrichtet wird. Oft soll die äußere schlechte Rinde den kostbarsten Kern verbergen, ja manche stellen dies sogar als Regel auf, daß, je schlechter die äußere Kruste sei, desto besser des Innere.

Man sucht den Bernstein auf verschiedene Weise nachzuahmen und bedient sich hierzu meist verschiedener Gummi- und Harzarten, wie z. B. des arabischen Gummis, des Terpentins usw. Im Handel kommt zuweilen unter dem Namen amerikanischer Bernstein ein Kunstgemengsel von Gummilack vor. Auch durch Glasflüsse ahmt man den Bernstein nach. Alle künstlichen Bernsteine zeigen nichts Elektrisches und lösen sich, mit Ausnahme des gefärbten Glases, das sich schon durch seine bedeutendere Härte unterscheidet, in heißem Wasser bald auf. Zelluloid verrät sich durch seinen Kampfergeruch.

Der Bernstein schließt auch häufig Insekten, wie Fliegen, Käfer und dergleichen ein; Stücke der Art werden zuweilen sehr gesucht und teuer bezahlt; man ist daher auf die Idee gekommen, solche Stücke künstlich zu verfertigen. Man bohrt nämlich in den Bernstein ein Loch, steckt einen Käfer hinein, bestreut die Fugen mit Mastixpulver und läßt es über Kohlenfeuer schmelzen. Eine andere Art ist die, daß der Bernstein

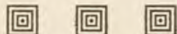
schmelzend gemacht und hierauf ein Insekt in die Masse geworfen wird, worauf man letztere erkalten läßt. Erstere Verfälschungsweise ist leichter zu entdecken, da sich der Mastix nicht so genau an die Wandungen des Bernsteins anschließt und daher stets Risse und dergleichen Andeutungen zurückbleiben. Schwieriger ist die andere Art zu entdecken. Der sicherste Beweis für beide ist jedoch für einen Kundigen das Tier selbst, da die im Bernstein vorkommenden Insektenarten bis jetzt nicht lebend angetroffen wurden und daher vermutlich ausgestorbenen Tierarten zugehören.

Gagat

Gagat (Agstein, schwarzer Bernstein, Jet [engl.], Jais [franz.]) ist eine Art fossiler Kohle. Er wird vielfach zu Trauerschmuck verwendet und hat in England eine nicht unbedeutende Industrie geschaffen. Gefunden wird der Gagat in der Nähe der Meeresküste Witby in England, aber auch in Württemberg an einigen Orten der schwäbischen Alb.

Die als Gagat in Frage kommende Kohle muß ganz dicht, kompakt und gleichmäßig tiefschwarz sein. Die ursprüngliche Holzstruktur darf man nicht sehen. Der Glanz soll sammetartig und lebhaft sein. Die Masse muß hart und darf nicht spröde sein, sie muß sich schnitzen, schleifen und polieren lassen.

Vor dem Lotröhr entzündet sich die Masse leicht, da sie stark bituminös ist; sie brennt mit stark rauchender und riechender Flamme und hinterläßt einen koksartigen Rückstand. Die Wärmeleitungsfähigkeit ist sehr gering, weshalb sich der Gagat, wie alle Körper organischen Ursprungs, mit der Hand warm anfühlt, was besonders Steinen und Glas gegenüber deutlich bemerkbar ist und leicht eine Unterscheidung ermöglicht.



III. TEIL

Übersichtstabellen der Unterscheidungsmerkmale

ÜBERSICHTSTABELLEN DER UNTERSCHEIDUNGSMERKMALE VON EDEL- UND SCHMUCKSTEINEN

In der Praxis kommt es hauptsächlich darauf an, wertvollere Edelsteine von mindergeschätzten einwandfrei zu unterscheiden. Nachstehende Tabellen sollen deshalb dem Zwecke dienen, sich über die charakteristischen Merkmale ähnlich aussehender Arten schnell zu orientieren. Die verschiedenen Mineralien sind darin nach Farbengruppen eingeteilt, in der sie für die Schmuckindustrie vorwiegend in Frage kommen.

Bestehen z. B. über die Natur eines vorliegenden blauen Edelsteins irgend welche Zweifel, so vergleicht man zunächst die in der betreffenden Tabelle angeführten Mineralarten. Sodann wählt man von den angegebenen Eigenschaften vorerst diejenige zur Feststellung, deren Anwendung am leichtesten zum Ziele führt und zu Täuschungen den geringsten Anlaß bietet. Eine besonders charakteristische Eigenschaft wird unter Berücksichtigung der Farbennuance und der Art des Glanzes häufig schon zur Erkennung ausreichen, in schwierigen Fällen muß man allerdings immer mehrere Untersuchungsmethoden durchführen. Es ist auch ratsam, sich nicht zu sehr auf den angenommenen Härtegrad zu verlassen, sondern man sollte vorsichtshalber wenigstens stets das spezifische Gewicht feststellen oder eine der optischen Methoden anwenden.

Zeichenerklärung: • = einfache Lichtbrechung, •• = doppelte Lichtbrechung; — = optisch negativ, + = optisch positiv; o = optisch einachsig, ∞ = optisch zweiachsig.

I. Durchsichtige Mineralien

a) farblose Steine

Name	Spezifisches Gewicht	Härte	Lichtbrechung	Brechungsexponent	Bemerkungen
				n =	
Bergkristall	2,64—2,66	7	•• + o	1,55	Mit Zirkularpolarisation, wird von Aetztinte angegriffen*)
Beryll	2,63—2,76	$7^1/_2$	•• — o	1,57	
Diamant	3,50—3,57	10	•	2,42	Größte Lichtbrechung, stärkstes Dispersionsvermögen, daher unerreichtes, lebhaftes Farbenspiel.
Korund	3,99—4,08	9	•• — o	1,76	
Phenakit	2,95	$7^3/_4$	•• + o	1,67	
Spinell	3,59—3,60	8	•	1,72	
Topas	3,50—3,56	8	•• ∞	1,62	
Turmalin	2,94—3,08	7	•• — o	1,64	Wird durch Erhitzen od. Reiben elektrisch.
Zirkon	4,61—4,82	$7^1/_2$	•• + o	1,95	Besitzt nach Diamant die stärkste Lichtbrechung.

b) rosa und karminrote Steine

Name	Spezifisches Gewicht	Härte	Lichtbrechung	Brechungsexponent	Pleochroismus
				n =	
Beryll	2,63—2,76	$7^1/_2$	•• — o	1,57	deutlich (goldgelb und gelbgrün).
Diamant	3,50—3,57	10	•	2,42	
Kunzit	3,18	$6^1/_2$-7	•• ∞	1,67	deutlich (hellrosa und lila).
Rubin	3,99—4,08	9	•• — o	1,76	deutlich (hell- und dunkelrot)
Spinell	3,59—3,60	8	•	1,72	fehlt.
Topas	3,50—3,56	8	•• ∞	1,62	stark (violett und gelbrot).
Turmalin	2,94—3,08	7	•• — o	1,64	deutlich (rosarot und gelblich).
Zirkon	4,0—4,82	$7^1/_2$	•• + o	1,95	schwach.

*) Die Anwendung der Ätzmethode ist am Schlusse des Kapitels „Verfälschungen" näher angegeben (Seite 84).

c) rote Steine

Name	Spezifisches Gewicht	Härte	Lichtbrechung	Brechungsexponent	Pleochroismus
				n =	
Almandin	4,30	7	•	1,81	fehlt.
Diamant	3,50—3,57	10	•	2,42	fehlt.
Feueropal	2,20	6	•	1,45	fehlt.
Granat	3,70—4,22	7	•	1,75-1,81	fehlt.
Rubin	3,99—4,08	9	•• — o	1,76	deutlich (hell- und dunkelrot).
Spinell	3,59—3,60	8	•	1,72	fehlt.
Turmalin	2,94—3,08	7	•• — o	1,64	deutlich (rosa und dunkelrot).
Zirkon	4,0—4,82	7½	•• + o	1,95	schwach.

d) rotbraune und braune Steine

Name	Spezifisches Gewicht	Härte	Lichtbrechung	Brechungsexponent	Pleochroismus
				n =	
Andalusit	3,17—3,20	7-7½	•• ∞	1,64	stark (olivgrün und dunkelrot).
Axinit	3,29—3,30	6½-7	•• ∞	1,68	stark (braun und grün).
Diamant	3,50—3,57	10	•	2,42	fehlt.
Feueropal	2,20	6	•	1,45	fehlt.
Granat	3,70—4,22	7	•	1,75-1,81	fehlt.
Hessonit	3,60—3,63	7	•	1,75	fehlt.
Rauchtopas (Quarz)	2,64—2,66	7	•• + o	1,55	schwach (Zirkularpolarisation).
Staurolith	3,74	7-7½	•• ∞	1,74	deutlich (gelblich und rot).
Topas	3,50—3,56	8	•• ∞	1,62	stark (gelbrot und braun).
Turmalin	2,94—3,08	7	•• — o	1,64	stark (hell- und dunkelbraun).
Vesuvian	3,35—3,45	7	•• — o	1,72	schwach.
Zirkon	4,0—4,82	7½	•• + o	1,95	deutlich (rötlich und gelb).

e) violette Steine

Name	Spezifisches Gewicht	Härte	Lichtbrechung	Brechungsexponent	Pleochroismus
				n =	
Almandin	4,30	7	•	1,81	fehlt.
Axinit	3,29—3,30	$6^1/_2$-7	•• ∞	1,68	stark (braun und grünlich).
Amethyst	2,64—2,66	7	•• + o	1,55	schwach (Zirkularpolarisation).
Benitoit	3,64—3,65	$6^1/_2$	•• — o	1,78	stark (farblos und blau).
Korund	3,99—4,08	9	•• — o	1,76	deutlich (hellrot und violett).
Kunzit	3,18	$6^1/_2$-7	•• ∞	1,67	deutlich (hellrosa und lila).
Spinell	3,59—3,60	8	•	1,72	fehlt.

f) blaue Steine

Name	Spezifisches Gewicht	Härte	Lichtbrechung	Brechungsexponent	Pleochroismus
				n =	
Benitoit	3,64—3,65	$6^1/_2$	•• — o	1,78	stark (farblos und blau).
Cordierit	2,60—2,66	7-$7^1/_2$	•• ∞	1,55	stark (bläulich und gelb).
Cyanit	3,48—3,68	$4^1/_2$-7	•• ∞	1,72	deutlich (dunkel- und hellblau).
Diamant	3,50—3,52	10	•	2,42	fehlt.
Saphir	3,99—4,08	9	•• — o	1,76	deutlich (dunkelblau und grünlichblau).
Spinell	3,59—3,60	8	•	1,72	fehlt.
Turmalin	2,94—3,08	7	•• — o	1,64	deutlich (hellblau und dunkelblau).

g) bläulichgrüne Steine

Name	Spezifisches Gewicht	Härte	Lichtbrechung	Brechungsexponent	Pleochroismus
				n =	
Aquamarin	2,63—2,76	$7^1/_2$	•• — o	1,57	schwach (bläulich und gelblich).
Benitoit	3,64—3,65	$6^1/_2$	•• — o	1,78	stark (farblos und bläulich).
Cyanit	3,48—3,68	$4^1/_2$-7	•• ∞	1,72	stark (dunkelblau und hellblau).
Korund	3,99—4,08	9	•• — o	1,76	schwach.
Topas	3,50—3,56	8	•• ∞	1,62	deutlich (farblos und grünlichblau).
Turmalin	2,94—3,08	7	•• — o	1,64	deutlich (gelblich und blaugrün).

h) hellblaue Steine

Name	Spezifisches Gewicht	Härte	Licht-brechung	Brech-ungs-exponent	Pleochroismus
				n =	
Aquamarin	2,63—2,76	$7^1/_2$	•• — o	1,57	deutlich (himmelblau und gelblichgrün).
Benitoit	3,64—3,65	$6^1/_2$	•• — o	1,78	stark (farblos und blau).
Cordierit	2,60—2,66	7-$7^1/_2$	•• ∞	1,55	stark (bläulich und gelb).
Cyanit	3,48—3,68	$4^1/_2$-7	•• ∞	1,72	deutlich (dunkel- und hellblau).
Diamant	3,50—3,52	10	•	2,42	fehlt.
Saphir	3,99—4,08	9	•• — o	1,76	deutlich (dunkelblau und grünlichblau).
Spinell	3,59—3,60	8	•	1,72	fehlt.
Topas	3,50—3,56	8	•• ∞	1,62	deutlich (hellblaugrün und lichtrosa).
Turmalin	2,94—3,08	$7^1/_4$	•• — o	1,64	deutlich (hellblau und dunkelblau).

i) gelblichgrüne Steine

Name	Spezifisches Gewicht	Härte	Licht-brechung	Brech-ungs-exponent	Pleochroismus
				n =	
Andalusit	3,17—3,20	7-$7^1/_2$	•• ∞	1,64	stark (gelb, grün, rot).
Aquamarin	2,63—2,76	$7^1/_2$	•• — o	1,57	deutlich (hellbläulich und gelblichgrün).
Chrysoberyll	3,65—3,75	$8^1/_2$	•• ∞	1,75	deutlich (gelb und grünlich).
Chrysolith (Olivin)	3,34—3,37	$6^1/_2$-7	•• ∞	1,68	deutlich (grün und gelblichgrün).
Demantoid	3,83	7	•	1,77	fehlt.
Epidot	3,34—3,45	$6^1/_2$	•• ∞	1,75	stark (grün, gelb, braun).
Hiddenit	3,15—3,19	$6^1/_2$-7	•• ∞	1,67	deutlich (hell- und dunkelgrün).
Korund	3,99—4,08	9	•• — o	1,76	deutlich.
Topas	3,50—3,56	7	•• ∞	1,62	deutlich (hellgrün und hellgelb).
Turmalin	2,94—3,08	8	•• — o	1,64	stark (gelb und grün).
Zirkon	4,0—4,82	$7^1/_2$	•• + o	1,95	schwach.

k) grüne Steine

Name	Spezifisches Gewicht	Härte	Lichtbrechung	Brechungsexponent	Pleochroismus
				n =	
Andalusit	3,17—3,20	7-7$^1/_2$	•• ∞	1,64	stark (gelb, grün, rot).
Alexandrit	3,65—3,75	8$^1/_2$	•• ∞	1,75	stark (dunkelgrün, gelb, rot).
Chrysolith	3,34—3,37	6$^1/_2$-7	•• ∞	1,68	stark (grün, gelblichgrün).
Diamant	3,50—3,52	10	•	2,42	fehlt.
Demantoid	3,83—3,84	7	•	1,77	fehlt.
Epidot	3,34—3,45	6$^1/_2$	•• ∞	1,75	stark (grün, gelb, braun).
Hiddenit	3,15—3,19	6$^1/_2$-7	•• ∞	1,67	deutlich (hell und dunkelgrün).
Korund	3,99—4,08	9	•• — o	1,76	deutlich (grün, braun).
Smaragd	2,67	7$^1/_2$	•• — o	1,57	deutlich (grün, blaugrün).
Turmalin	2,94—3,08	7	•• — o	1,64	stark (gelb, grün).
Vesuvian	3,35—3,45	7	•• — o	1,72	deutlich (grün, gelb).
Zirkon	4,0—4,82	7$^1/_2$	•• + o	1,95	schwach.

l) gelbe Steine

Name	Spezifisches Gewicht	Härte	Lichtbrechung	Brechungsexponent	Pleochroismus
				n =	
Citrin (Goldtopas)	2,64—2,66	7	•• — o	1,55	schwach (Zirkularpolarisation).
Diamant	3,50—3,52	10	•	2,42	fehlt.
Goldberyll	2,63—2,76	7$^1/_2$	•• — o	1,57	deutlich (goldgelb und gelbgrün).
Korund	3,99—4,08	9	•• — o	1,76	schwach.
Topas	3,50—3,56	8	•• ∞	1,62	deutlich (hellgelb und dunkelgelb).
Turmalin	2,94—3,08	7	•• — o	1,64	deutlich (hellgelb und dunkelgelb).
Zirkon	4,0—4,82	7$^1/_2$	•• + o	1,95	schwach.

II. Opalisierende und schillernde Steine

Name	Farbe	Spezifisches Gewicht	Härte	Bemerkungen
Adular (Mondstein)	bläulichgrau, fast farblos	2,50—2,60	6	wogender, bläulicher, perlmutterartiger Lichtschein.
Avanturin-quarz	hellrot	2,65	7	rotgoldiger Licht-schimmer.
Aztekenstein	himmelblau	—	5	zuweilen mit weißen Streifen.
Bronzit	bronzefarbig	3,0—3,50	4-5	metallischer Glanz.
Cymophan (orientalisch. Katzenauge)	olivfarbig	3,69—3,78	$8^1/_2$	wogender, bläulicher Lichtschein.
Katzenauge	bräunlichgelb und hellgrau	2,65	7	wogender, blauweißer Lichtschimmer.
Labrador	graublau	2,62—2,74	6	gelb, rot, bläulich und grünes Farbenspiel.
Opal	in allen Farben schillernd	2,0—2,10	$5^1/_2$-6	opalisierend.
Saphirquarz	bläulich	2,65	7	bläulicher Schimmer.
Sternsaphir	graublau	4,07	9	seidenartiger, stern-förmiger Lichtstein.
Tigerauge	gelbbraun geädert	2,68	7	wogender, metalli-scher Glanz.

Ein wenig zeitraubendes aber sicheres Unterscheidungsmittel der opalisierenden, schillernden und durchscheinenden sowie undurchsichtigen Steine bietet die Bestimmung des spezifischen Gewichts vermittels schwerer Flüssigkeiten, wie Cadmiumborowolframiat (spezifisches Gewicht 3,36), Tetrabromacetylen (spezifisches Gewicht 3,0), Bromoform (mit Benzol verdünnt, spezifisches Gewicht 2,65). Die Handhabung ist im Kapitel „Spezifisches Gewicht", Seite 21/22 eingehend erklärt. Die Lösungen können von Dr. F. Krantz in Bonn bezogen werden.

III. Durchscheinende oder undurchsichtige Steine

Name	Farbe	Spezifisches Gewicht	Härte	Bemerkungen
Achat	bandartige Farbenstreifen in rot, weiſz, schwarz und braun	2,58—2,66	$6^3/_4$	an der schichtartigen Struktur sofort zu erkennen.
Amazonit	grün und grünlichblau	2,55	6	wenig durchscheinend.
Chalcedon	bläulichgrau	2,58—2,66	$6^3/_4$	durchscheinend.
Chrysopras	apfelgrün	2,56—2,60	$6^3/_4$	durchscheinend.
Fuchsit	grün	2,86—3,0	$3^1/_2$	undurchsichtig.
Gagat	schwarz, schwarzbraun	0,0—1,35	3-4	undurchsichtig, Strichfarbe schwarz.
Heliotrop	grün mit roten Punkten	2,58—2,60	$6^3/_4$	undurchsichtig.
Hämatit (Blutstein)	schwarz, stahlgrau	4,70	4-5	undurchsichtig, metallglänzend, Strichpulver rotbraun.
Jadeit	hellgrün	3,32—3,35	$6^1/_2$-7	durchscheinend, Strichfarbe graugrün.
Jaspis	rot, gelb, grün und braun gestreift	2,58—2,65	$6^3/_4$	durchscheinend.
Karneol	rote und weiſze Streifen	2,58—2,66	$6^3/_4$	durchscheinend.
Lasurstein (Lapis lazuli)	lasurblau, zuweilen mit gelben metallisch glänzenden Flecken	2,38—2,42	$5^3/_4$	undurchsichtig, Strichpulver blaugrau.
Malachit	spangrün, gestreift	3,60—4,0	$3^1/_2$-4	undurchsichtig, braust mit Säuren, Strichfarbe dunkelgrün.
Nephrit	hellgrün	2,90—3,0	6-$6^1/_2$	durchscheinend.
Obsidian	grau, graugrün gebändert	2,50—2,60	6-7	durchscheinend, Strichpulver weiſz.
Onyx	schwarz und weiſz gebändert	2,58—2,65	$6^3/_4$	durchscheinend.
Plasma	dunkelgrün	2,60—2,66	$6^3/_4$	fast undurchsichtig.
Prasem	lauchgrün	2,60—2,65	$6^3/_4$	undurchsichtig.
Rhodonit	rosafarbig	3,50—3,60	$5^1/_2$	fast undurchsichtig.
Türkis	himmelblau, grünblau und grün	2,65—2,79	6 -	undurchsichtig, Strichfarbe grünlichweiſz.

IV. TEIL

Verzeichnis und Bezugsquellen mineralogischer Untersuchungs-apparate, Hilfsmittel und Objekte

ANALYSEN-WAGEN

der vereinigten Werkstätten für wissenschaftliche Instrumente von Fr. Sartorius in Göttingen

Die Haupterfordernisse einer chemischen Analysen-Wage bestehen darin, daß sie mit höchster Präzision und Empfindlichkeit eine größtmöglichste Zeitersparnis verbinden. Dieses Problem in wahrhaft idealer Weise gelöst zu haben, ist ein Verdienst, das unstreitig dem Begründer obiger Werkstätten, dem Mechaniker Florenz Sartorius gebührt. Dieses Ziel hatte Sartorius in jahrelanger rastloser Arbeit erstrebt und durch die Konstruktion der heute allgemein üblichen kurzarmigen Wagen in einwandfreier Vollendung erreicht. Die bewährte dreieckige Form des Wagenbalkens ist ebenfalls ein Produkt seines Geistes, auch die Verwendung von Aluminiumlegierungen wurde von ihm zuerst durchgeführt. Neben der eigenartigen Balkenform suchte Sartorius seine Wagen durch eine treffliche Achsenkorrektion und die besondere Art der Kompensationsgehänge ständig zu verbessern, so daß seine Fabrikate seit langem als unübertroffen gelten und tatsächlich einen Weltruf genießen. Selbst die billigeren Modelle entsprechen den höchsten Anforderungen. Dies bezeugen auch die zahlreichen auf den verschiedensten Ausstellungen zuerkannten ersten Preise.

Für die Zwecke der Bestimmung des spezifischen Gewichts von Edelsteinen dürften sich die nachstehend abgebildeten Konstruktionen am besten eignen.

Modell Nr. 7/1888 ist eine sehr billige kurzarmige Analysen-Wage, die aber gleichwohl an Genauigkeit und rascher Arbeit den weitgehendsten Anforderungen entspricht. Dreieckiger Balken mit und ohne Reiterlineal, Arretierung des Balkens, der Schalen und Gehänge im Kreisbogen. Achsen und Pfannen von Karneolsteinen, Schalen platiniert. Gehäuse lackiert, mit ausbalanziertem Vorderschieber, Grundplatte von Spiegelglas.

Balken-länge:	Empfind-lichkeit:	Be-lastung:	Preis:	Telegr.-Wort:	Preis:	Telegr.-Wort:
			ohne Reiterverschiebung		mit Reiterverschiebung	
0,18 m	0,2 mg	500 g	M. 160,—	Brena	M. 185,—	Brenato
0,14 „	0,2 „	200 „	„ 105,—	Brenina	„ 130,—	Brener

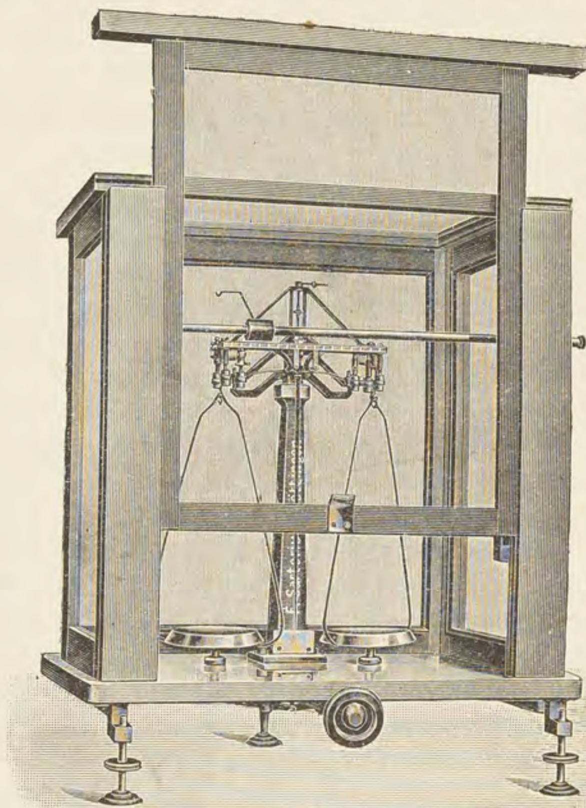


Fig. 75. Modell Nr. 7/1888

Modell Nr. 8/1896 ist ein neues Modell, das bei billigem Preise den höchsten Ansprüchen genügt. Der dreieckige massive Balken besteht aus Phosphorbronze, diese Wage wird ebenfalls mit und ohne Reiterlineal angefertigt. Am Balken ist eine Vorrichtung zum Messen der Empfindlichkeit angebracht. Achsen und Pfannen sind von Karneolstein, die Schalen aus Neusilber. Das Gehäuse ist lackiert und mit ausbalanziertem Vorderschieber versehen, die Grundplatte von Spiegelglas.

Balken-länge:	Empfind-lichkeit:	Be-lastung:	Preis: ohne Reiterverschiebung	Telegr.-Wort: ohne Reiterverschiebung	Preis: mit Reiterverschiebung	Telegr.-Wort: mit Reiterverschiebung
0,18 m	0,5 mg	500 g	M. 145,—	Silva	M. 165,—	Terror
0,14 „	0,5 „	200 „	„ 95,—	Silvana	„ 120,—	Testa
0,12 „	0,2 „	100 „	„ 95,—	Salta	„ 120,—	Toll
0,10 „	0,2 „	50 „	„ 90,—	Saltaro	„ 115,—	Tor
0,08 „	0,2 „	20 „	„ 90,—	Soni	„ 115,—	Toren
0,08 „	0,1 „	10 „	„ 85,—	Sonino	„ 110,—	Tullius

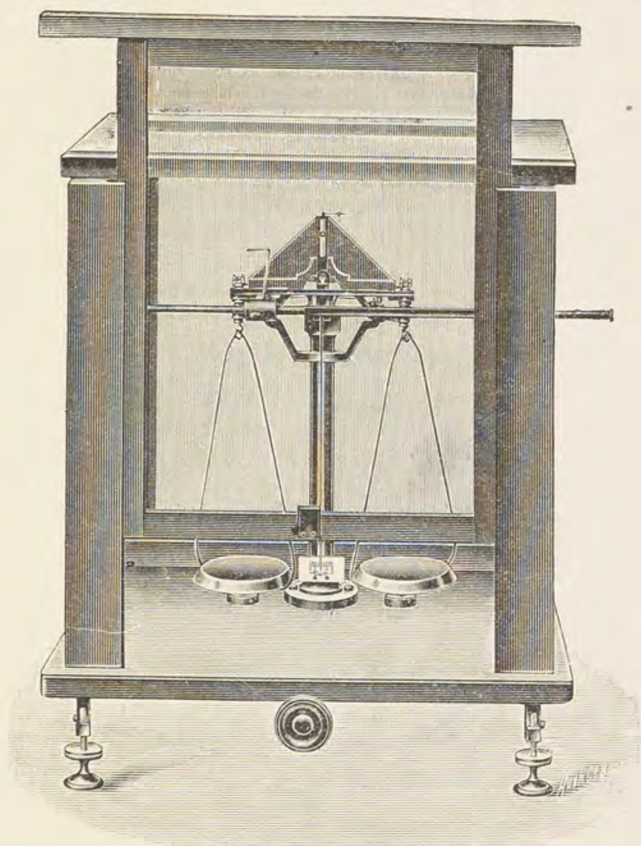


Fig. 76. Modell Nr. 8/1896

Modell Nr. 9 ist ein einfaches Modell für Laboratorien, das bei niedrigem Preise gleichfalls den weitgehendsten Anforderungen entspricht. Der dreieckige und durchbrochene Balken ist aus Phosphorbronze in ⊥-Form hergestellt. Am Balken befindet sich eine Vorrichtung zum Messen der Empfindlichkeit.

Achsen und Pfannen von Karneolsteinen. Schalen aus Neusilber. Gehäuse aus mattiertem Nußbaum mit ausbalanziertem Vorderschieber, Grundplatte aus schwarzem Spiegelglas. Diese Wage wird nur mit Reiterlineal ausgeführt.

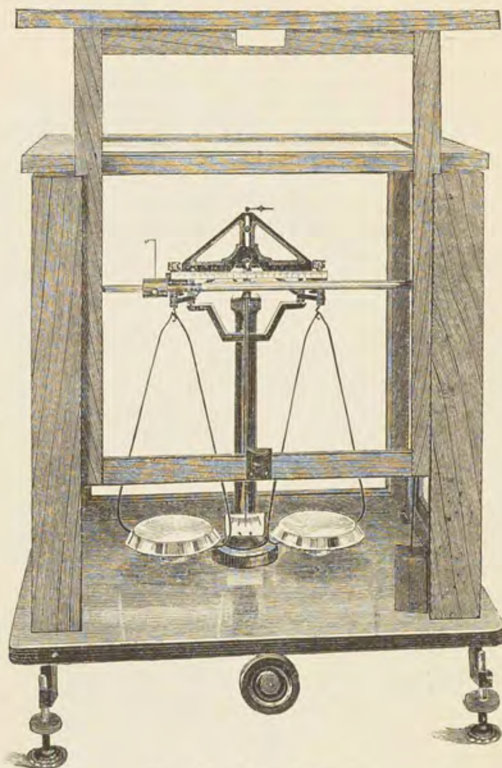


Fig. 77. Modell Nr. 9

Balkenlänge:	Empfindlichkeit:	Belastung:	Preis:	Telegramm-Wort:
0,18 m	0,5 mg	500 g	M. 165,—	Excent
0,14 „	0,5 „	200 „	„ 125,—	Excedro
0,12 „	0,2 „	100 „	„ 120,—	Extra

Technisch analytische Wage Nr. 12 mit Arretierung des Balkens in drei Punkten. Achsen und Gehängelager aus Stahl, Mittellager von Karneol. Balken in ⊥-Form aus Aluminium, ganze Länge geteilt. Grün lackierte Messingsäule auf feinem Nußbaumkasten mit Glasgehäuse, Senkel und Stellschrauben. Die Schalen sind abnehmbar.

Belastung:	Balkenlänge:	Empfindlichkeit:	Schalendurchm.:	Preis: m. Reiterverschiebg.	Telegr.:	Preis: o. Reiterverschiebg.	Telegr.:
200 g	180 mm	1 mg	110 mm	lack. M. 92,—	Techna	M. 80,—	Hebra
				vern. „ 101,—	Techbe	„ 87,—	Hela
500 „	220 „	2 „	130 „	lack. „ 108,—	Techce	„ 95,—	Helios
				vern. „ 118,—	Techdo	„ 103,—	Heros
1000 „	270 „	5 „	145 „	lack. „ 124,—	Technia	„ 110,—	Hector
				vern. „ 135,—	Technico	„ 119,—	Hercules

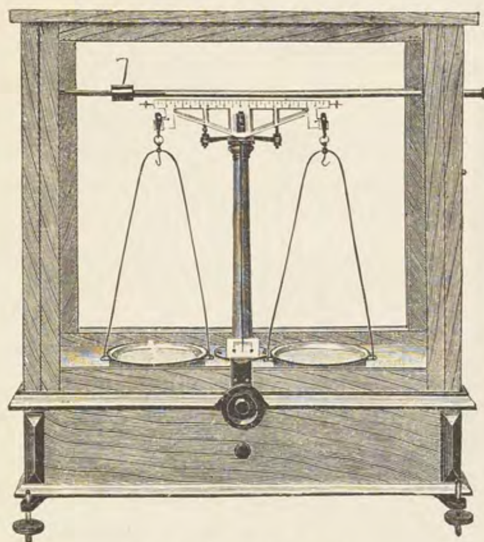


Fig. 78. Modell Nr. 12

Technisch analytische Wage Nr. 13 genau wie Nr. 12, jedoch auf feinem Nußbaumkasten mit Schieblade montiert, aber ohne Glasgehäuse.

Belastung:	Balkenlänge:	Empfindlichkeit:	Schalendurchm.		Preis:	Telegr.-Wort:
200 g	180 mm	2 mg	110 mm	lackiert	M. 60,—	Techniku
				vernickelt	„ 67,—	Technikum
500 „	220 „	5 „	130 „	lackiert	„ 70,—	Technika
				vernickelt	„ 78,—	Technik
1000 „	270 „	10 „	145 „	lackiert	„ 80,—	Technar
				vernickelt	„ 89,—	Techniker

Zweiachsige Westphalsche Wage mit stählernen Angriffspunkten Nr. 15

Diese Wage für spezifische Gewichtsbestimmungen verdient vor allen bis jetzt bekannten ähnlichen Konstruktionen den Vorzug. Durch Anwendung von harten Stahlachsen und mit Stahlösen versehenen Gewichten ist es gelungen, diese Wage so herzustellen, daſz Veränderungen überhaupt nicht vorkommen. Dieses Modell übertrifft an Genauigkeit und Haltbarkeit diejenigen mit weichen Einschnitten im Balken und Messinggewichten bedeutend. Das Stativ ist ausziehbar und mit Stellschraube versehen, das kleine Körbchen besteht aus Platin. Die Zunge spielt vor einem Gradbogen. Reitergewichte für 4 Dezimalstellen, 10, 1, $^1/_{10}$ und $^1/_{100}$ g schwer, werden der Wage beigegeben.

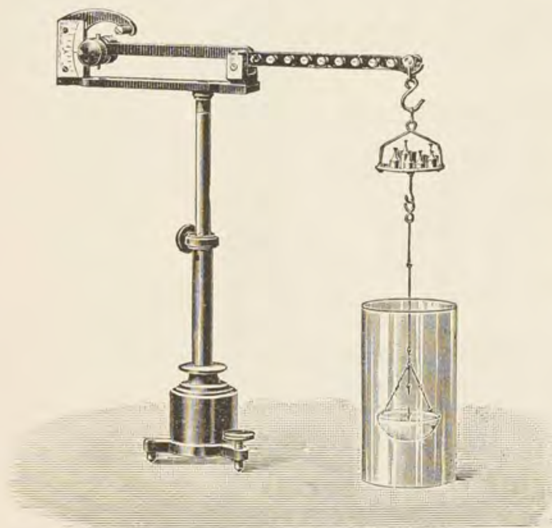


Fig. 79
Westphalsche Wage für spezifische Gewichtsbestimmungen fester und flüssiger Körper Nr. 15
Preis M. 75,—. Telegramm-Wort: Spezifikus

Mit ausführlichen Katalogen auch über peinlich genau gearbeitete Einzelgewichte und Gewichtssätze steht die Firma jederzeit gerne zu Diensten.

KRISTALLOGRAPHISCHE APPARATE

der Firma R. Fueſz,
Fabrik optischer Instrumente (Abteilg. I), Steglitz bei Berlin.

Anlegegoniometer

Das in Fig. 80 dargestellte Goniometer dient zur Messung von Kristallwinkeln. Es besteht in der Hauptsache aus einem in Grade geteilten Halbkreis und 2 Linealen. Die beiden Lineale können mit Hilfe eines geränderten Schraubenkopfes vom Teilkreis, um dessen Zentrum sie drehbar sind, abgehoben werden. Die zu messende Kristallkante bringt man so zwischen die beiden Schneiden der Lineale, daſz sie senkrecht zu deren Ebene steht, und nun dreht man die Lineale so weit, daſz die eine Linealscheide auf der einen Kristallfläche und die andere Linealscheide auf der anderen Kristallfläche genau aufliegt. Man erkennt das am besten, wenn man den zu messenden Kristall samt den beiden Linealen gegen das Licht hält. Hat man sich überzeugt, daſz die Linealscheiden genau einen sicheren Kontakt mit den zu messenden Kristallflächen bildet, so steckt man die Lineale wieder in das Zentrum des geteilten Halbkreisbogens und liest dann an der inneren abgeschrägten Kante dės oberen Lineals den Winkel ohne weiteres ab. Preis Mk. 24,—.

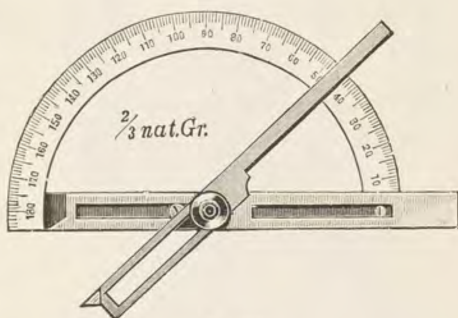


Fig. 80

Anlegegoniometer mit 2 Kreisen

Dieses in Fig. 81 dargestellte Goniometer, bei dem die Messung nach einem anderen Prinzip erfolgt, ist eigentlich nur zur Winkelmessung bei gröſzeren Kristallen und insbesondere bei Kristallmodellen bestimmt. Das Goniometer be-

steht aus dem Horizontalkreis H, mit welchem der Kristallhalter drehbar verbunden ist und dem festen Vertikalkreis V, dessen Nullpunkt der Drehungsachse des horizontalen Kreises entspricht. Der Kristall oder das Kristallmodell wird auf dem Kristallhalter k mit dem Kugelgelenk j befestigt. Das Kugelgelenk j gestattet eine bestimmte Kristallzone vertikal zu stellen. An dem Vertikalkreis V läßt sich ein Schlitten sanft verschieben, welcher einen radial verschiebbaren und drehbaren Stift trägt und dieser Stift besitzt an seinem inneren Ende eine senkrecht zum Stift stehende Anlegeplatte. Liegt die Ebene dieser Platte auf einer Fläche des Kristalls vollständig auf, so entspricht die Richtung des Stiftes der Normalen auf der Kristallfläche. Diese Richtung wird bestimmt durch den Winkel, der auf dem Horizontalkreis H abgelesen wird und durch den am Vertikalkreis abgelesenen Winkel. Ersterer Winkel ist der Meridian, letzterer die Poldistanz eines Flächenpoles auf der Kugel, deren Äquator die Pole der vertikal gestellten Fläche enthält. Preis Mk. 32,—.

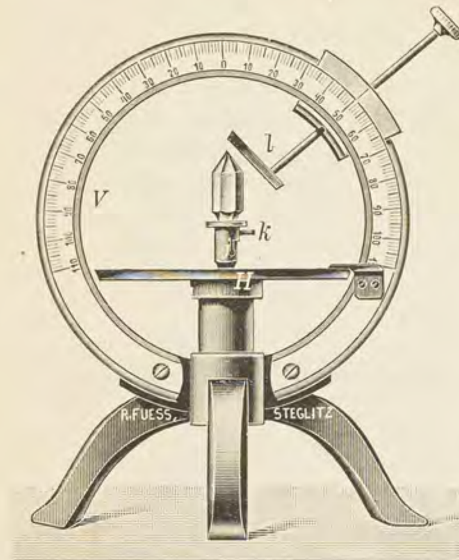


Fig. 81

Sklerometer zur Härtebestimmung von Mineralien

Auf der von einem Dreifuß mit Stellschrauben getragenen, sehr genau gearbeiteten Schiene Sch läßt sich auf 3 Rollen r r r der Teilkreis T in horizontaler Richtung verschieben.

Die Verschiebung erfolgt durch Auflegen von Gewichten auf die Schale g_1, deren Schnur über die Rolle g gleitet. T ist in 360 Grade geteilt. Auf einem zentralen Fortsatz von T läßt sich die Zentrier- und Justiervorrichtung K zur

Befestigung der zu untersuchenden Kristalle anklemmen. Fig. 82 zeigt das Sklerometer in Verbindung mit der vollkommeneren Zentrier- und Justiereinrichtung, wie sie bei den besseren Reflexionsgoniometern gebräuchlich ist. Das Sklerometer kann aber auch mit einer einfacheren Zentrier- und Justiervorrichtung versehen werden.

Zum Ritzen der Mineralien dient eine Diamantspitze oder eine glasharte Stahlspitze, welche bei D an das eine Ende eines kleinen Wagebalkens angeschraubt werden kann. Bei D ist ein kleiner Teller zum Auflegen kleiner Gewichte angebracht, d ist ein verschraubbares Gegengewicht und s ein Anschlagschräubchen, um die Spitze D nicht über eine gewisse Tiefe in das zu ritzende Mineral eindringen zu lassen.

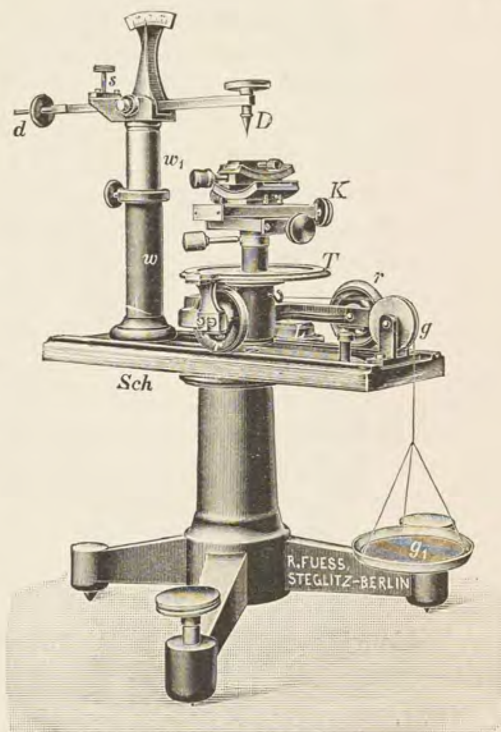


Fig. 82

Mit Rücksicht auf die verschiedene Höhe bezw. Dicke der Mineralien kann der Wagebalken mit dem Stabe w_1 in der Hülse w nach Belieben hoch und tief gestellt werden.

Vor dem Gebrauch des Sklerometers wird mit den Stellschrauben im Dreifuß und der an der Schiene Sch angebrachten Dosenlibelle L die Schiene Sch genau horizontiert.

Die Handhabung des Sklerometers ist kurz folgende:

1. Der Wagebalken ist mit Hilfe der Schraubenmutter d so zu regulieren, daß sein Zeiger auf O der Skala einspielt.

2. Man legt nun ein leichtes Gewicht mitten auf die über der Diamantspitze D befindlichen Gewichtsschale und macht den ersten Ritzversuch durch Auflegen von Gewichten auf die Schale g_1. — Während des Ritzens mußz natürlich die kleine Schraube s am Wagebalken zurückgeschraubt werden, damit die Diamantspitze mit der entsprechenden Belastung auf der zu ritzenden Fläche aufliegen kann.
3. Nun wird das Objekt durch eine Verschiebung an einer der beiden horizontalen Schrauben des Kristallträgers K seitlich verschoben und durch Auflegen eines etwas schwereren Gewichtes auf die Schale des Wagebalkens ein neuer Ritzversuch gemacht. Diese Versuche werden unter Erhöhung des Gewichtes (über D) solange fortgesetzt, bis die Diamantspitze einen unter der Lupe oder dem Mikroskop sichtbaren Rißz hinterlassen hat.
   a) Preis des Sklerometers mit einfachem Zentrier- und Justierapparat Mk. 220,—.
   b) Preis des Sklerometers mit vollständigem Zentrier- und Justierapparat (Fig. 82) Mk. 270,—.

Kristallrefraktometer Modell II

In dem Mittelstücke eines Dreifußzes (Fig. 83) ist eine konische Achse eingesetzt, an deren unterem Ende sich der zum bequemeren Drehen geränderte, von 5^0 zu 5^0 geteilte Horizontalkreis H befindet. i ist der Ableseindex für die Teilung auf H. Die konische Achse, welche oben in dem zylindrischen Fortsatze h endigt, enthält im oberen Teile eine genau zylindrische Bohrung und im anderen ein feines Muttergewinde. In diese Bohrung ist gut passend ein in seinem unteren Ende mit Gewinde versehener Zapfen eingesetzt, der an seinem oberen Ende die Zentrier- und Justiervorrichtung für die Halbkugellinse ($n_D = 1,8$)*)

*) Stärker brechendes Glas zu nehmen, würde nicht ratsam sein, da unter den zur Verfügung stehenden bezw. verwendbaren Flüssigkeiten sich keine mit höherem oder so hohem Brechungsvermögen befindet. Überdies sind auch die noch stärker brechenden Gläser gar zu sehr gegen äußere Einflüsse empfindlich.

trägt. Durch Drehung des genannten Zapfens mittelst eines in Bohrungen des Teiles z einzusetzenden Stiftes kann die Halbkugellinse behufs Justierung derselben gehoben und gesenkt werden.

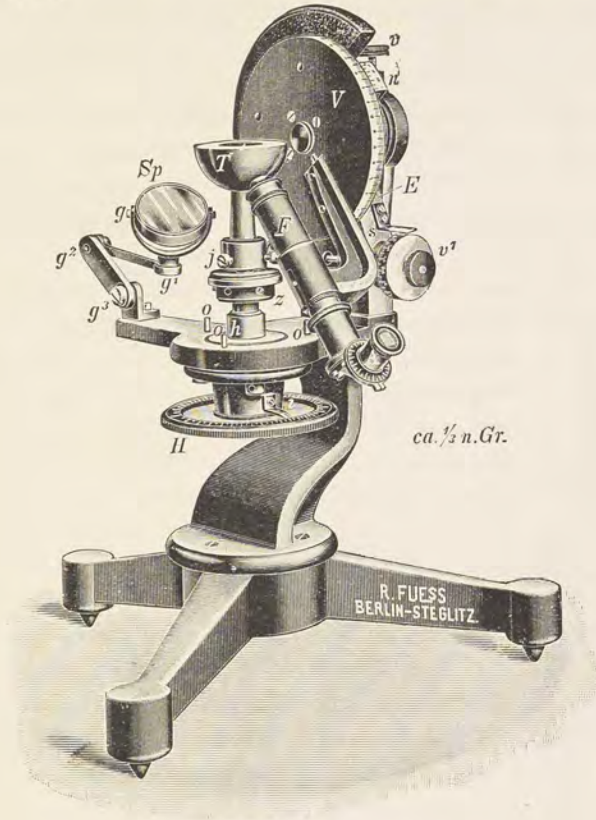


Fig. 83

Mit drei in z eingesetzten Schrauben führt man die Zentrierung und mit den drei die Scheibe j durchdringenden Kopfschrauben die Normalstellung der Basisfläche der Halbkugellinse aus.

Der mittelst schwach konischer Achse in dem Ständer E gelagerte Vertikalkreis V besitzt Gradteilung und bestreicht den das 5′ Intervall angebenden Nonius n. Zur Feinstellung dient nach Festklemmung der Schraube v die Mikrometerschraube v^1, deren Kopf für feinere Dispersionsmessungen

(unter Anwendung des Spektralokulares Sp) mit einer geteilten Trommel (Intervall 10″ angebend) versehen ist. An der Skala s werden die ganzen Umdrehungen von v^1 abgelesen.

Mit dem Vertikalkreis ist um die gleiche Horizontalachse drehbar das Beobachtungsfernrohr F, mit dessen Objektiv, einer achromatischen Linse von sehr minimaler Brennweite, eine zweite Linse kombiniert ist, welche die aus der Halbkugel gebrochen austretenden Strahlen in parallelstrahlige umwandelt. Der Abstand zwischen letzterer und der Objektivlinse beträgt etwa 0,5 mm. Das mit einem Fadenkreuz versehene Okular (ohne Vergrößzerung) läßzt sich orientiert in das Fernrohr einschieben. Auf den zylindrischen Hals der Okularfassung läßzt sich eine Hülse drehbar aufstecken, welche ein für die bequemere Beobachtung angebrachte totalreflektierende Prisma trägt. Über der dem Auge zugewandten Kathetenfläche des Prismas befindet sich eine kleine Hülse zur Aufnahme des drehbaren Analysatornikols A, welcher zur Untersuchung der Polarisationsverhältnisse und zur besseren Trennung der Grenzkurven doppelbrechender Substanzen dient.



Fig. 84

Zur Beleuchtung sowohl bei künstlichem als auch natürlichem Lichte dient der Doppelspiegel Sp, dessen Scharniergelenke g, g^1, g^2 und g^3 es möglich machen, die Beobachtung im reflektierten (von unten in die Halbkugel eintretend) als auch streifend einfallendem Lichte (über die Oberfläche der Halbkugel streifend in das Präparat eintretend) auszuführen.

Die Verdunkelungskammer (Fig. 84), welche in der Hauptsache aus dem innen geschwärzten Messingrohr M besteht, ist beim Gebrauch des Instruments derart über die Halbkugel gestülpt, daßz der längere Schlitz für den Eintritt des Fernrohres in M dem Beobachter zugekehrt und die beiden kleineren Öffnungen dem Spiegel Sp zugewendet sind. Damit die Stellung der Verdunkelungskammer, die übrigens für gewöhnlich nicht abgenommen zu werden braucht, leicht zu finden und keiner Veränderung ausgesetzt ist, ragen aus der Oberfläche des Dreifußzes drei Stifte o hervor, die sich in entsprechende Bohrungen des Ansatzringes f des Mantels M

einsetzen. Oben wird M durch einen abnehmbaren Deckel verschlossen. Um den Mantel M ist schließlich noch ein drehbarer geschwärzter Ring r gelegt, welcher auf der dem Spiegel zugekehrten Seite einen der unteren Öffnung p in M entsprechenden Ausschnitt und über diesen einen vorstehenden Streifen von der Größe der obersten kleinen Öffnung besitzt. Die Drehfähigkeit von r ist nun derartig begrenzt, daß bei dem einmaligen Anschlag der untere Ausschnitt in M geöffnet und der obere geschlossen ist, während bei dem andermaligen Anschlag der umgekehrte Fall eintritt. Wie schon aus dem vorhergehenden ersichtlich, dient die obere Öffnung in M für den Zutritt des vom Spiegel zurückgeworfenen Lichtes bei der Beobachtung mit „streifendem Einfall" und die untere Öffnung p zur Beobachtung im reflektierten Licht. Preis Mk. 320,—.

Kristallrefraktometer Modell III

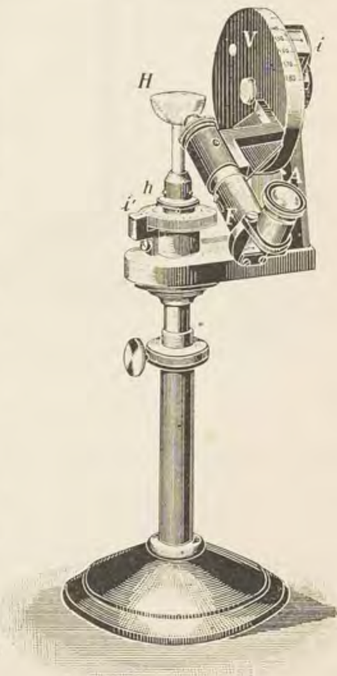


Fig. 85

Das Konstruktionsprinzip dieses vereinfachten Refraktometers (siehe Fig. 85) ist genau dasselbe, wie das des vorbeschriebenen Modells II. Der Teilkreis V trägt bei diesem Instrument eine Einteilung, welche die Brechungsindizes auf eine Einheit der zweiten Dezimale ohne weiteres abzulesen gestattet; $^1/_5$ der dritten Dezimale ist damit noch gut schätzbar, so daß dieses Instrument für Edelsteinbestimmungen vollkommen ausreicht. Die Flintglashalbkugel H ist gleichfalls drehbar und die Drehung an einem von 10^0 zu 10^0 geteilten Kreis ablesbar. Vor dem Beobachtungsokular des Fernrohres F befindet sich ein drehbarer Nikol zur Bestimmung der Polarisationsverhältnisse der Grenzkurven. Das ganze Instrument ist auf einem hoch- und tiefstellbarem Stativ montiert. Preis Mk. 150,—.

Kristallrefraktometer Modell IV

Dieses in den Fig. 86 und 87 in der Gesamtansicht und im Hauptschnitt dargestellte Instrument ist eine weitere Vereinfachung des Modells III. Statt des Teilkreises ist das Instrument mit einer Glasskala versehen, welche die Brechungsindizes abzulesen gestattet. Meſzgenauigkeit 2 Einheiten der dritten Dezimale. Brechungsindex der Halbkugel 1,80, so daſz unter Anwendung von Methylenjodid, welches in der Wärme mit Schwefel gesättigt ist, Brechungsindizes zwischen 1,45 bis 1,78 gemessen werden können. Die einzelnen Intervalle der

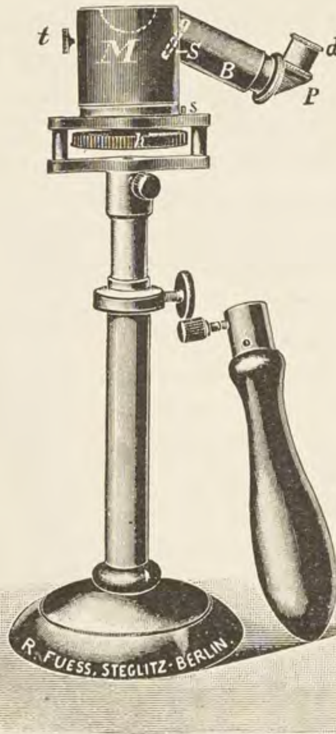


Fig. 86

Skala entsprechen einer Einheit der zweiten Dezimale; infolge der etwa fünfmaligen Vergröſzerung durch die mit dem Prisma P verbundene Beobachtungslupe ist es ganz leicht, mit Sicherheit die Messungen bis auf 2 Einheiten der dritten Dezimale auszuführen, was selbst für viele wissenschaftliche Bestimmungen schon ausreichend ist. H ist die auf einem Stabe befestigte Halbkugel, welche für die Messung doppelbrechender

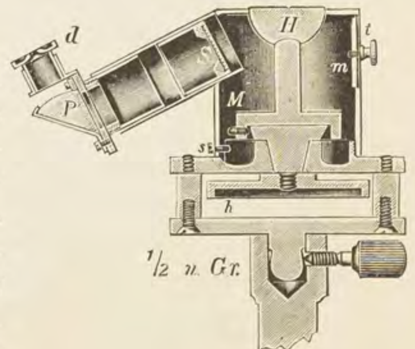


Fig. 87

Substanzen mittels der geränderten Scheibe h um eine vertikale Achse gedreht werden kann.

Preise:

a) Einfaches Refraktometer inkl. Kontrollzylinder aus Flintglas ($n_D = 1{,}6205$) . . . . Mk. 72,—.

b) Zylinder aus Kalkspath, Basisfläche || der Achse Mk. 10,—.

c) Nikolsches Prisma, anstelle des Diaphragmas Mk. 14,—.

Refraktometer Modell V

Der Unterschied dieses einfachsten Modelles gegenüber dem vorgenannten (Fig. 86 und 87) besteht lediglich darin, daſz die Halbkugel keine Dreheinrichtung besitzt, die ja auch für die Edelsteinuntersuchung entbehrt werden kann. Nötigenfalls kann man ja das Präparat selbst auf der Basisfläche der Halbkugel drehen. Preis Mk. 55,—.

Homogene Lichtquellen

zur Bestimmung des Brechungsexponenten am Refraktometer usw.

Neuer Natriumbrenner

Bei diesem für Gas eingerichteten Natriumbrenner (Fig. 88) werden die mit Natrium (Salz) imprägnierten Bimssteinstücke in den federnden Halter F eingeklemmt. Mittels der Schraube J können nunmehr die mit Natrium imprägnierten Steine der Flamme genähert werden, wie es umstehende Figur zeigt. K ist ein Blendschirm mit der Öffnung L.

Preis inkl. $^1/_2$ Dtz. Salzplättchen . . . . . Mk. 15,—.
1 Dtz. Salzplättchen extra . . . . Mk. 2,25.

Lampe für homogenes Licht

Auch diese Lampe (Fig. 89) ist für Gas eingerichtet. Sie kann auf einem Dreifußstativ je nach Belieben hoch und tief gestellt werden. Die zu verbrennenden Salze, wie Lithium, Natrium, Strontium usw. werden auf eine kleine Platinschale

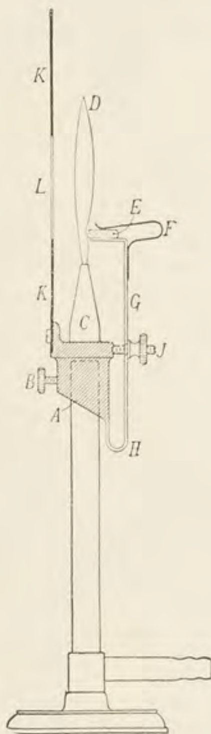


Fig. 88
Neuer Natriumbrenner

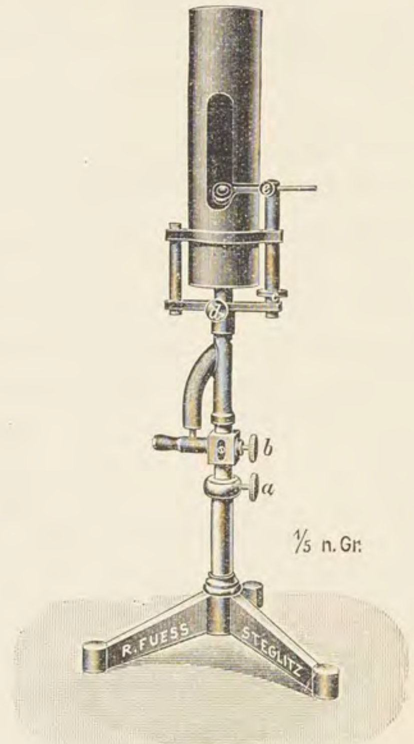


Fig. 89
Lampe für homogenes Licht

gelegt, die mit Hilfe des drehbaren Zapfens c in die Flamme gebracht und aus dieser ausgeschaltet werden kann. Um ein Flackern zu vermeiden, ist die Flamme selbst von einem Schornstein umgeben.

Preis inklusive eines Platinnäpfchens . . . Mk. 27,50.

Extra Platinnäpfchen je nach dem Preis des Platins Mk. 8,— bis 10,—.

Einfaches Polarisationsinstrument nach Nörrenberg

Sp bedeutet einen in die horizontale Fußplatte des Instrumentes (Fig. 90) eingelegten Spiegel, P eine als Polarisator dienende Spiegelglasplatte, die um eine horizontale Achse geneigt werden kann. C ist der Kondensor, B das Objektivsystem für Beobachtung im konvergenten Licht; diese Systeme können bequem in die an der vertikalen Säule verschiebbaren Trägerarme eingesetzt oder daraus entfernt werden. Die Frontlinsen von C und B werden abgeschraubt, wenn es sich um Beobachtungen von Interferenzbildern einachsiger Kristalle oder zweiachsiger Kristalle mit kleinem Achsenwinkel handelt. Bei Beobachtungen im parallelen polarisierten Licht werden C und B mit ihren Trägern zur Seite geschlagen. A enthält den analysierenden Nikol; ein Schlitz in A dient zum Einschieben von Gips- und Glimmerplättchen. L ist eine Lupe, welche bei Beobachtungen im konvergenten Licht zentrisch über den Analysator A gesetzt wird, um mit ihr die in der hinteren Brennebene von B entstehenden Interferenzerscheinungen vergrößert zu betrachten. T ist ein drehbarer Objekttisch, in den eine runde Spiegelglasscheibe zum direkten Auflegen der Präparate eingesetzt ist. Die Sammellinse C_1 findet an Stelle von C bei der Betrachtung der Airyschen Spiralen an einer einzigen Quarzplatte Verwendung.

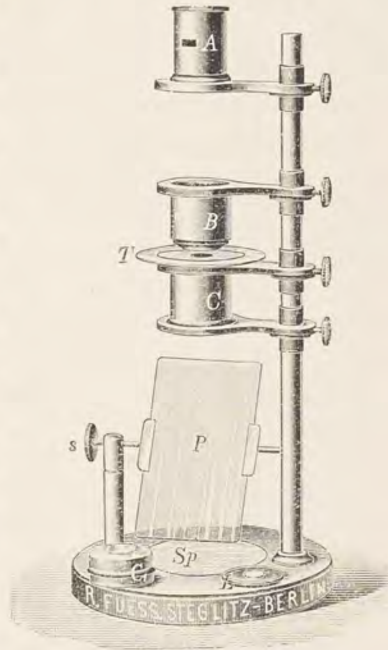


Fig. 90

Dieses Instrument dient zu folgenden Betrachtungen und Versuchen:

1. Beobachtungen von Interferenzerscheinungen an Platten oder Keilen aus einfachen Kristallen, an Platten aus Kristallzwillingen, oder an Kombinationen übereinanderliegender Platten.

Anordnung: Sp, P, T, A.

2. Bestimmung der Polarisationsebenen der ordentlichen und der außerordentlichen Strahlen im Kalkspath.

Anordnung: Sp, P, T. Die runde Spiegelglasplatte des Tisches T wird durch eine geschwärzte Metallscheibe mit Diaphragma ersetzt; das Nikol A wird durch das Kalkspathrhomboeder K ersetzt; auf K legt man die Lupe L.

3. Beobachtung der Interferenzerscheinungen im konvergenten polarisierten Licht.

Anordnung: Sp, P, C, T, B, A mit Lupe L.

4. Beobachtung der Airyschen Spiralen an einer einzigen Quarzplatte und Prüfung, ob eine Quarzplatte genau senkrecht zur optischen Achse geschnitten ist.

Anordnung: Sp, C, P, A. Nachdem die Schraube s gelöst und die Glasplatte P mit ihrer Drehungsachse entfernt worden ist, wird der Trägerarm von C_1 bis zum Anschlag nach unten geschoben; darauf wird P wieder eingeführt und die Quarzplatte auf die Mitte des Spiegels gelegt.

Preise:

a) einfaches Polarisationsinstrument . . . . Mk. 62,—.

b) Zwei Systeme C und B in Fassungen und Trägerarmen nebst Lupe L zur Vergrößerung der Interferenzbilder Mk. 25,—.

c) Linse C_1 in Fassung zur Beobachtung der Airyschen Spiralen . . . . Mk. 7,—.

d) Quarzplatte senkrecht zur optischen Achse geschnitten, 4—5 mm dick, zur Beobachtung der Airyschen Spiralen Mk. 8,—.

e) Vorrichtung zur Bestimmung der Polarisationsebenen der ordentlichen und außerordentlichen Strahlen im Kalkspath Mk. 12,—.

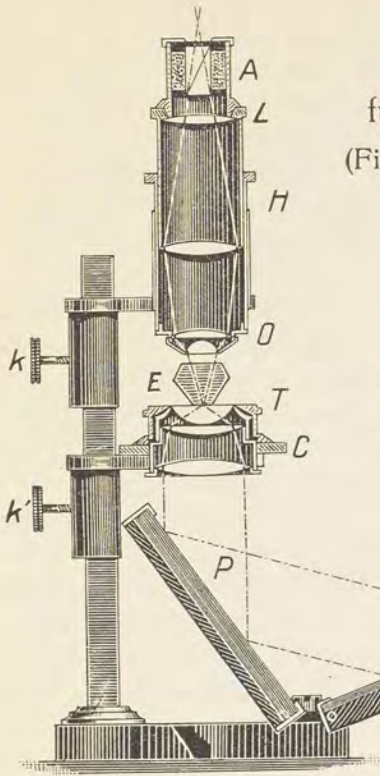


Fig. 91

Einfaches Polarisationsinstrument für Edelsteinuntersuchungen

(Fig. 91). Beschreibung s. Seite 47.

Preis Mk. 100,—.

Neues verbessertes Polarisationsinstrument mit Spiegel-Polarisator (Fig. 92)

Das in der nachstehenden Fig. 92 abgebildete Polarisationsinstrument besitzt sowohl in optischer als in mechanischer Hinsicht Vervollständigungen, welche weitergehendere Anwendungen gestatten als die bisher gebräuchlichen derartigen Apparate. Das optische Leistungsvermögen des Apparates wurde durch die Konstruktion eines besonderen dreigliederigen Beobachtungs- und Kondensorsystems mit der numerischen Apertur 1,40 dermaßen erhöht, daß die optischen Achsen einer senkrecht zur ersten Mittellinie geschnittenen Epidotplatte, welche beiderseits mit einer Immersionsflüssigkeit (z. B. Zedernholzöl) befeuchtet ist, deutlich im Sehfeld des Instrumentes hervortreten.

Mittels Zahn und Trieb erfolgt die Einstellung des Tubus R. Das Auszugsrohr A, dessen Verschiebung in stetig orientierter Stellung mit freier Hand geschieht, trägt an seinem unteren Ende ein auf eine Spiegelglasplatte aufgetragenes Strichkreuz, welches die Schwingungsebenen der Polarisatoren andeutet. Außer dem Strichkreuz ist zur annähernden Bestimmung des

Achsenwinkels auf die Spiegelglasplatte eine im Sehfeld von rechts nach links verlaufende Mikrometerskala*) aufgetragen. Um die Skala bei Messungen in die Diagonalstellung zu bringen, wird der Tubus R in seiner Triebhülse A um 45° gedreht und vermittelst Schraube und Kerb in der bekannten Art in dieser Lage festgehalten.

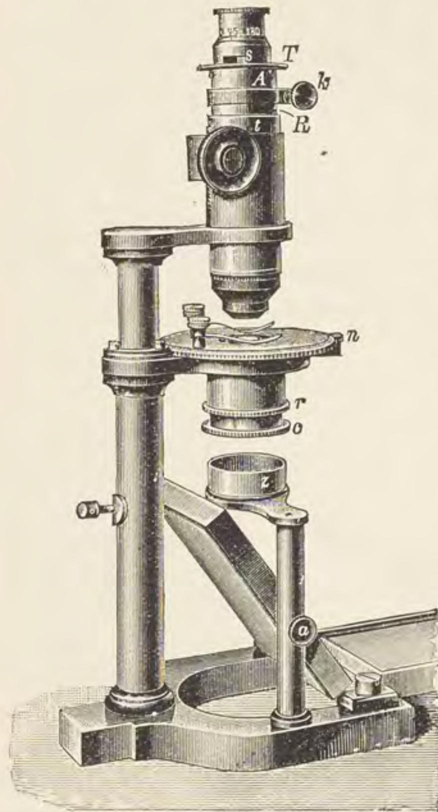


Fig. 92

Die Fassung des Analysators ist mit einer Einteilung von 45—45° versehen. Zum Einschalten von Gips- und Glimmerblättchen usw. dient der Schlitz s.

Behufs photographischer Aufnahmen von Interferenzbildern ist das Auszugsrohr mit dem tellerförmigen Ansatz T versehen, auf welchen eine einfache Camera aufgesetzt werden kann. Zur Fixierung des Auszugsrohres nach erfolgter Einstellung dient die Schraube k. Eine in das untere Ende der Analysatorfassung einzusetzende Linse projiziert das Bild in die Plattenebene.

Entgegen den seither bei Polarisationsinstrumenten üblichen kleinen Objekttischen wurde, um in allen Fällen ein bequemeres Operieren zu ermöglichen, für den in Grade ge-

*) Es besteht die Absicht, außer dieser Skala noch zu deren Ersatz eine solche herzustellen, die nach dem von M. Schwarzmann angegebenen Prinzip unmittelbar den scheinbaren Achsenwinkel abzulesen erlaubt. Bemerkt sei noch, daß die Firma Fueß seit einiger Zeit jedem ihrer Mikroskope eine oder mehrere „Schwarzmannsche Achsenwinkelskalen" zur Ermittelung der scheinbaren Winkel der optischen Achsen aus den Messungen am Okularmikrometer beifügt. Diese Skalen sind mit einer kurzen Gebrauchsanweisung versehen und können auch nachgeliefert werden.

teilten Tisch die Größe (ca. 95 mm) eines Mikroskoptisches gewählt. Der Nonius n gibt direkt 5 Minuten an. In die zentrale Ausdrehung des Tisches kann ein dünnes, dem Instrument beigegebenes Spiegelglasplättchen gelegt werden, welches zum Auflegen kleiner loser Objekte dienen soll.

Das mit dem oberen Teil der Röhre c verschraubte Kondensorsystem kann vermittelst einer schraubengangartigen Führung in der mit gerändertem Ring versehenen Röhre r, welche mit genügender Reibung in die Hülse h eingesteckt ist, gehoben und gesenkt werden. Der Zweck der Hoch- und Tiefstellung des Kondensors besteht darin, denselben auch bei abgeschraubter Frontlinse in unmittelbare Annäherung an das Objekt bringen zu können. Ein Abschrauben der Frontlinsen empfiehlt sich besonders bei Benützung des Kleinschen Drehapparates (einfachste Konstruktion), dessen Anwendung an diesem Apparat des großen Tisches wegen besonders geeignet ist. Auch bei der Beobachtung einachsiger Mineralien und solcher mit nicht allzugroßem Achsenwinkel ist es ratsam, die Frontlinsen abzunehmen.

In den abhebbaren Rohrstutzen z ist eine Linse gefaßt, die dazu bestimmt ist, das Sehfeld möglichst gleichmäßig zu erleuchten. Die Fassung dieser Linse ist von derjenigen des Condensors getrennt, um durch Auflegen auf dieselbe bequem farbige Gläser oder sonstige Lichtfilter und ferner Glimmerblättchen in den Strahlengang einschalten zu können. Um das Kondensorsystem aus seiner Hülse herauszunehmen, wird der Trägerarm von z, nachdem der Stift a durch Herausziehen aus dem Drehzapfen entfernt ist, zur Seite geschlagen.

Die richtige Lage des aus einem Glasplattensatz bestehenden Polarisators wird durch eine einstellbare Anschlagschraube markiert. —

Jedem Instrument wird noch eine Röhre für Beobachtungen im parallelen polarisierten Lichte beigegeben. Wenn es gewünscht wird, kann diese Röhre am unteren Ende mit einer stauroskopischen Einrichtung (nach Calderon) versehen werden. Über die Fassung des Analysators wird dann, um die Schnittfuge der Calderonschen Platte und das Objekt deutlich und ohne Parallaxe sehen zu können, eine schwache Lupe mit engem Diaphragma gesetzt.

Preise:

a) neues verbessertes Polarisationsinstrument mit Spiegel-Polarisator . . . . Mk. 175,—.
b) $^1/_4$ Undulationsglimmerblättchen . . . . Mk. 4,—.
c) Gipsblättchen Rot I. . . . . Ord. Mk. 5,—.
d) Fläschchen mit Kappe und Stift für das Immersionsöl Mk. 1,—.
e) 1 Fläschchen Zedernholzöl . . . . Mk. —,75.

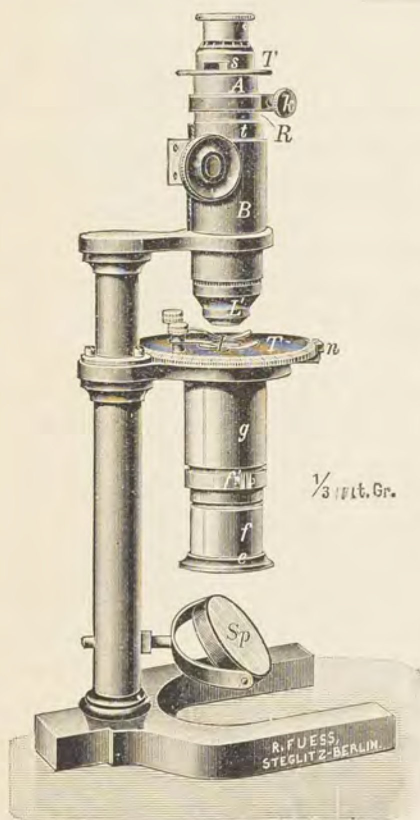


Fig. 93

Neues verbessertes Polarisationsinstrument
mit Nikol-Polarisator

Dasselbe unterscheidet sich von dem vorgenannten Instrument lediglich dadurch, daſz anstelle des Glasplattenpolarisators ein groſzes Nikolsches Prisma verwendet wurde, welches in die unter dem Objekttische befindliche Röhre f eingesetzt ist (Fig. 93).

Preis Mk. 320,—.

Kondensor nach Siethoff
(Fig. 94)

Eine genaue Kristallbestimmung ist nur möglich, wenn wir im Stande sind, den Kristall von allen Seiten her zu untersuchen. Man darf jetzt nicht mehr damit zufrieden sein, die Untersuchung auf die Seite zu beschränken, die sich uns zufällig darbietet. So einfach dieses auch scheint, so hat man sich doch lange Zeit begnügt, die Kristalle nur um eine vertikale Achse zu drehen (Drehung des Objekttisches). Bekanntlich hat jedoch schon im Jahre 1892

Schrœder van der Kolk seine Dünnschliffe im parallelen polarisierten Lichte auf dem Objekttisch um eine horizontale Achse drehen lassen. (Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie, Bd. VIII, Januar 1892.) Man könnte diese Untersuchungsmethode kurzweg nennen: eine Untersuchung schief stehender Präparate. 1898 beschrieb er (Kurze Anleitung zur mikroskopischen Kristallbestimmung) eine Vorrichtung, um diese Untersuchungsmethode einfacher zu gestalten. Um der Forderung zu genügen, daſz der Kristall bei der Drehung nicht aus der Mitte des Gesichtsfeldes rückt und immer den gleichen Abstand vom Objektiv innehält, lieſz er eine gläserne Halbkugel anfertigen (Radius 15 mm), welche mit der konvexen Seite in der runden Öffnung des Mikroskoptisches ruht, während die flache Ebene als Tisch für das Objekt gebraucht wird. Die Halbkugel mag nun in jeder denkbaren Weise gedreht werden, der Mittelpunkt, also auch die Mitte des Hilfstisches, rückt nicht von der Stelle. Dieses ist die einfachste Vorrichtung, die vollkommen allen Forderungen entspricht, wenn man die Untersuchung auf paralleles polarisiertes Licht beschränkt. Eine andere Vorrichtung für denselben Zweck ist der Universaltisch von E. von Fedorow, der in verschiedenen Ausführungen, mehr oder weniger kompliziert, in der Zeitschr. f. Krist. 1894, 1895, 1896 beschrieben wurde. Der einfachste dieser Tische ist jedoch noch bedeutend teurer als die oben genannte Halbkugel.

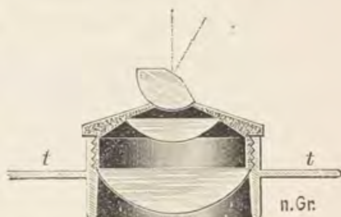


Fig. 94

Gerade weil die Halbkugel sich uns bei der Untersuchung von Kristallen so nützlich erweist, muſz man es um so mehr bedauern, daſz man sie nicht zur Untersuchung im konvergenten polarisierten Lichte anwenden kann, während doch gerade die Untersuchung der Achsenbilder oft zur Unterscheidung verschiedener Substanzen wichtig ist. Das Tischchen von Fedorow lieſz sich nur gebrauchen, und zwar nur unvollkommen, wenn man unter dem Tisch einen Kondensor anbrachte.

Nun ist es Siethoff jedoch gelungen, eine brauchbare Vorrichtung von der Firma R. Fueſz, Steglitz-Berlin, anfertigen zu lassen.

Der Ausgangspunkt war ein Kondensor, der aus einer Kombination von drei Linsen besteht, deren Krümmungen so gestaltet sind, daß man für die obere Linse eine Halbkugel wählen konnte. Diese kleine Halbkugel wurde vom übrigen Kondensorkörper getrennt und frei in die obere diaphragmaartige Öffnung des Kondensors hineingelegt. Diese ersetzt nun für Untersuchungen im konvergenten polarisierten Lichte die große Halbkugel von Schrœder van der Kolk. Weil man bei der Untersuchung von Achsenbildern mit stärkeren Objektiven arbeiten muß, schleift man die Peripherie der Halbkugel-Tischfläche ab, so daß nur die Mitte dieser Tischfläche übrig bleibt (diese hebt sich von der mattgeschliffenen Umgebung deutlich ab). Diese Abschleifung ermöglicht eine erhebliche Drehung der Halbkugel, auch bei Anwendung stärkerer Objektive. Die Drehung der schiefgestellten Halbkugel ist dadurch ermöglicht, daß der ganze Kondensor nicht wie gewöhnlich unter dem Objekttisch angebracht ist, sondern auf dem Objekttisch und teilweise eingesenkt in die Öffnung des Tisches. Der Kondensor wird mit der großen Platte vermittelst der Federklemmen auf dem Objekttisch festgeklemmt, so daß die Drehung des Kondensors mit dem Objekttisch selbst erfolgt. Preis inkl. Etui Mk. 25,—.

Kleinscher Drehapparat

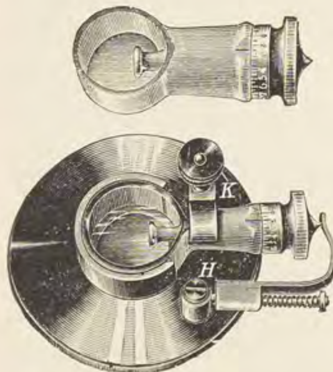


Fig. 95

Der Drehapparat (Fig. 95) ist ein für die Untersuchung von ganzen Kristallen, Edelsteinen und Edelsteinbruchstücken sehr verbreiteter kleiner Apparat. Derselbe kann auf den Tisch eines jeden Mikroskopes oder Polarisationsinstrumentes aufgesetzt werden. Ein in zwei verschiedenen Größen beigegebener Glastrog wird mit der Flüssigkeit gefüllt und in den Metallring eingesetzt, in welchem er durch die Klemme K festgehalten wird. Der Kristall oder der Edelstein ist auf dem inneren Ende

des drehbaren Glasstöpsels mit Wachs befestigt. Als Flüssigkeiten kommen Methylenjodid oder Monobromnaphthalin in Frage. Am geeignetsten sind eben diejenigen Flüssigkeiten, deren Brechungsindex ungefähr dem mittleren Brechungsindex des zu untersuchenden Kristalls entspricht. Preis Mk. 40,—.

Einfaches Dichroskop
mit der Verbesserung von Lang (Fig. 96)

Das Kalkspathprisma P ist in eine Messinghülse gefaſzt, welche einerseits durch eine Bodenplatte mit quadratischer Öffnung und andererseits durch eine in eine verschiebbare

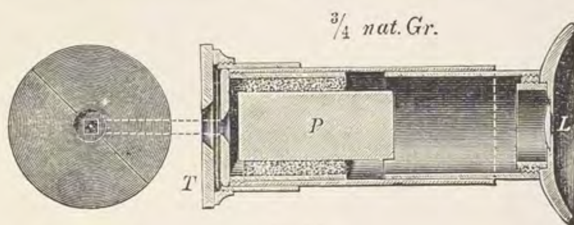


Fig. 96

Röhre eingefaſzte Lupe L geschlossen ist. Die Brennweite von L ist so bemessen, daſz man zwei scharfe Bilder der quadratischen Öffnung dicht nebeneinander erblickt, wenn man, die Lupe dicht vor das Auge haltend, in den Apparat hineinsieht. T ist eine auf der Messinghülse von P drehbare Kappe, auf die man das Präparat aufklebt. Preis inkl. Etui Mk. 14,—.

Dichroskop mit einer Drehvorrichtung zur Untersuchung geschliffener Edelsteine nach Dölter

Während die Konstruktion des vorbeschriebenen Dichroskops mehr auf die Benutzung von Platten Bedacht nimmt, ermöglicht diese Vorrichtung (Fig. 97) in bequemer Weise auch die Untersuchung geschliffener Edelsteine.

Das eigentliche Dichroskop D, welches in die federnde Hülse h eingesteckt und durch Verschieben in dieser dem

Kristall K genähert und entfernt werden kann, entspricht ganz der in Figur 96 abgebildeten Einrichtung. Um den Kristall von allen Seiten der Beobachtung zugänglich zu machen, läßt sich dieser in zwei zueinander senkrechten Richtungen drehen. Ausgeführt werden diese Bewegungen mit den beiden Griffknöpfen a und b. Ersterer besitzt eine entsprechend weite Bohrung für die freie Durchsicht. Letzterer trägt eine kurze federnde Hülse, in der sich der Stab c mit Hilfe des Knopfes d verschieben läßt, so daß am inneren Ende von c beliebig große und kleine Steine befestigt und untersucht werden können. Befestigt werden die Edelsteine mit Wachs an der rauhgemachten Stirnseite eines an c angebrachten Scheibchens. Zum bequemen Festhalten ist die Vorrichtung mit einem Handgriff versehen. (Bei dieser Drehvorrichtung fällt die unter a beschriebene drehbare Kappe natürlich weg; solche muß vor dem Einschieben des Dichroskops in die Hülse h abgenommen werden.)

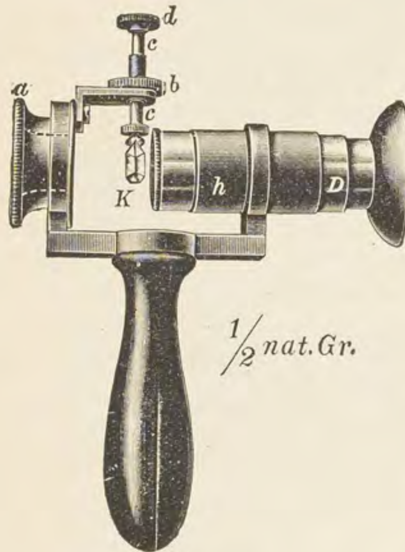


Fig. 97

Preis inkl. Etui Mk. 42,—.

MINERALOGISCHE INSTRUMENTE UND PRÄPARATE

von der Firma Dr. Steeg & Reuter, Optisches Institut in Homburg v. d. Höhe

Refraktometer Modell I

An diesem Modell, das wegen seiner leichten Handhabung besonders für Edelsteinuntersuchungen sehr geeignet ist, wurde das Beobachtungsröhrchen B (Fig. 98) feststehend angebracht. S (Fig. 99) kennzeichnet ein Glasplättchen, das mit einer Skala von 1,40 bis 1,80 versehen ist. Fig. 100 stellt diese Skala in vergrößertem Maßstabe dar, die eingezeichneten punktierten Linien geben

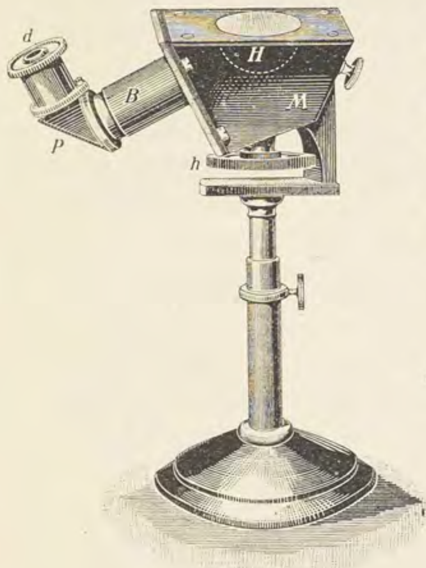


Fig. 98
Kleines Refraktometer

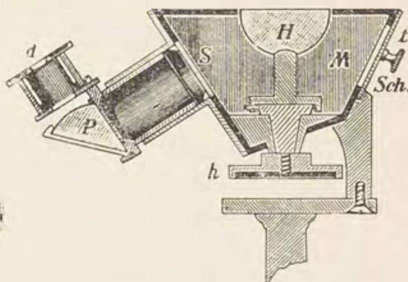


Fig. 99
Durchschnitt des oberen Teils

die Grenzen der Totalreflexion der daneben aufgeführten Edelsteine an. Dieses Modell, das nach den Angaben des Verfassers angefertigt wurde, gestattet die Brechungsexponenten sofort abzulesen. Hat man den Kristall unter Vermittelung eines Tropfens der entsprechenden Immersionsflüssigkeit leicht auf die ebene Fläche der Halbkugel H angedrückt, dann erfolgt die Lichtbrechung bei streifendem Einfall und geschlossenem Mantel M nach Art der Fig. 101. Der obere Teil des

Gesichtsfeldes bezw. der Glasskala S bleibt völlig dunkel, während der untere Teil durch die eindringenden Lichtstrahlen erhellt wird. Die an der Grenze stehende Zahl der Skala entspricht dem Brechungskoeffizienten des oben liegenden Kristalls. Öffnet man aber den Schieber Sch, um die Messung im reflektierten Lichte auszuführen, dann erscheint der obere Teil der Skala erhellt und der untere Teil dunkler (Fig. 102).*) Es ist aber aus den bereits angegebenen Gründen ratsamer, die Methode des streifenden Einfalls zu benutzen.

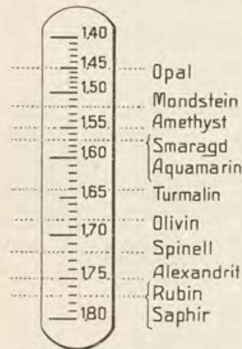


Fig. 100. Glasskala des Refraktometers

Die Beobachtung der die Halbkugel H durcheilenden und auf die Glasskala auffallenden Lichtstrahlen geschieht durch die Öffnung d. Das Lupenprisma P läßt die Gradeinteilung des Glasplättchens in etwa 5facher Vergrößerung sichtbar werden.

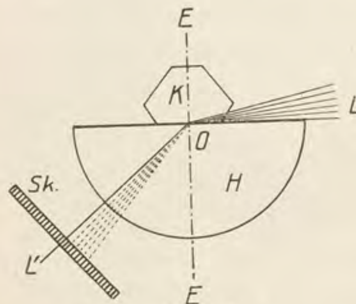


Fig. 101

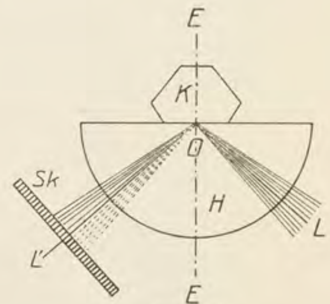


Fig. 102

Wird die Prüfung bei Tageslicht vorgenommen, dann stellt man auf den roten Streifen der erscheinenden bunten Strahlenbänder durch Drehen der Stellscheibe h ein, zur Erlangung genauerer Resultate ist aber die Arbeitsweise im verdunkelten Raume mit der Natriumlampe angebracht.

Preis Mk. 85,—.

---

*) Hierzu muß noch bemerkt werden, daß durch das Lupenprisma P die Erscheinung umgekehrt in das Auge gelangt.

Refraktometer Modell II

Dieses Modell entspricht in der optischen Einrichtung und dem äußeren Aufbau in den wesentlichen Teilen der vorbeschriebenen Konstruktion, nur das obere Gehäuse ist der Verbilligung wegen rund statt eckig gehalten. Preis Mk. 70.—.

Refraktometer Modell III

Der Unterschied zwischen diesem vereinfachten und dem Modell II besteht lediglich darin, daß die Halbkugel H nicht drehbar, sondern feststehend angeordnet ist. Bei der Untersuchung dreht man nötigenfalls den Edelstein auf der Basisfläche der Halbkugel selbst, bis die Grenze der Totalreflexion möglichst scharf zur Erscheinung gelangt. Preis Mk. 55,—.

POLARISATIONSINSTRUMENTE

1. Turmalinzangen

Die Turmalinzangen (Fig. 103) dienen zur schnellen Feststellung der einfachen oder doppelten Lichtbrechung in Kristallen. Zu diesem Zwecke sind sie mit 2 polarisierenden, in gekreuzter Achsenstellung befindlichen Turmalinplatten ausgerüstet, die ein dunkles Gesichtsfeld liefern. Klammert man zwischen diese Turmalinplatten einen einfach brechenden Kristall, so wirkt dieser in keiner Stellung auf das dunkle Gesichtsfeld ein, während ein doppeltbrechender Kristall beim Drehen zwischen den Turmalinplatten Aufhellung und Verdunkelung hervorruft, in gleicher Weise, wie man es im Polarisationsapparat (s. Seite 48) beobachtet. Bei günstiger Orientierung des doppelt brechenden Kristalles können auch die auf Seite 50—52 beschriebenen Achsenbilder oder wenigstens Teile solcher zu beobachten sein.

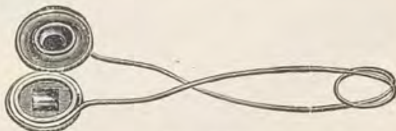


Fig. 103

Preis Mk. 5,— bis 40,—,

je nach Größe und Reinheit der Turmaline, sowie je nach dem mehr oder weniger günstigen Zusammenpassen der beiden Platten, wodurch die Interferenzbilder in mehr oder weniger reiner Färbung hervortreten.

2. Polarisationsinstrument nach Nörrenberg

Das in Fig. 104 abgebildete Polarisationsinstrument für Untersuchungen im parallelen und konvergenten polarisiertem Lichte besitzt als Polarisator einen grossen Spiegel und einen entsprechenden Glasplattensatz.

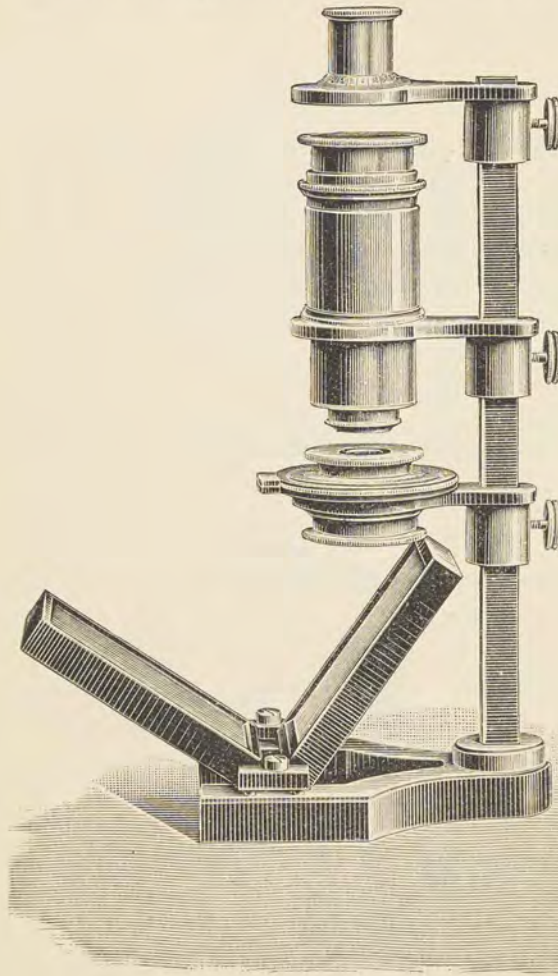


Fig. 104

Die unter dem Objekttische eingeschaltete Linsenkombination entspricht den üblichen dreigliedrigen Kondensorsystemen. Die Drehung des Objekttisches läßt sich an einem in ganze Grade eingeteilten Kreise ablesen. —

Der Nonius zeigt 5 Minuten an. Die Fassung des Analysators ist ebenfalls mit einer Gradeinteilung versehen. Die bei den entsprechenden Beobachtungen anzuwendenden Gips- und Glimmerblättchen werden oben auf den Tubus unter den Analysator aufgelegt. Wegen der Handhabung des Polarisationsapparates verweisen wir auf S. 47 und 49.

Preis Mk. 140,—.

Polarisations-Mikroskop-Polymeter

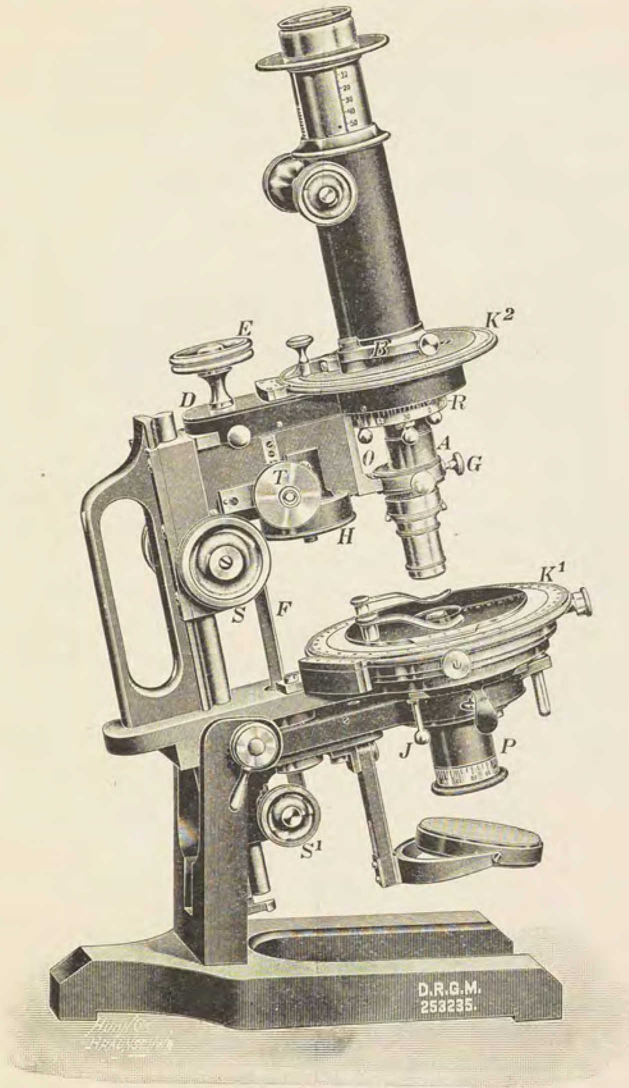


Fig. 105

Dieses große Polarisationsmikroskop neuester Konstruktion von der Firma Dr. Steeg & Reuter ist mit rückwärtsliegender Triebbewegung und unabhängiger Feineinstellung ausgestattet (D. R. G. M. Nr. 253 235). Wegen seiner Eigenart und Vielseitigkeit wird dieses Instrument zum Unterschied von einfacheren Modellen „Mikroskop-Polymeter" genannt.

Dichroskop

mit der Verbesserung von Lang

Das Dichroskop (Fig. 106), nach dem Erfinder auch Haidingersche Lupe genannt, besteht aus dem Kalkspatprisma P, das in eine Messinghülse einmontiert ist, die einerseits durch eine Bodenplatte mit quadratischer Öffnung und andererseits

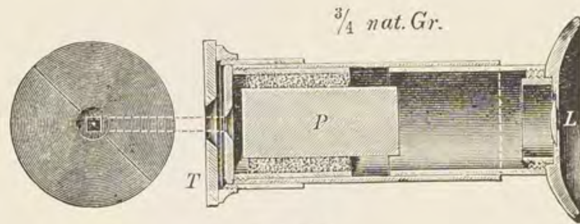


Fig. 106

durch eine in eine verschiebbare Röhre eingefaßte Lupe L geschlossen wird. Die Brennweite von L ist so bemessen, daß man zwei scharfe Bilder der quadratischen Öffnung nebeneinander erblickt, wenn man, die Lupe dicht vors Auge haltend, in den Apparat hineinsieht. T ist eine auf der Messinghülse von P drehbare Kappe, auf die man das Präparat aufklebt.

In neuerer Zeit werden aus Zweckmäßigkeitsgründen die quadratischen Öffnungen durch rechteckige ersetzt.

Preis inkl. Etui Mk. 14,—.

Dichroskop mit Drehvorrichtung für geschliffene Edelsteine nach W. Rau

Während die Konstruktion des vorbeschriebenen Dichroskops mehr auf die Benutzung von Platten Bedacht nimmt, ermöglicht die Vorrichtung Fig. 107, die auf Anregung des Verfassers konstruiert wurde, in bequemer Weise auch die Untersuchung geschliffener Edelsteine.

Das eigentliche Dichroskop D, welches in die federnde Hülse B eingesteckt und durch Verschieben in dieser dem Kristall K genähert und entfernt werden kann, entspricht ganz

der in Fig. 106 abgebildeten Einrichtung. Um den Kristall von allen Seiten der Beobachtung zugängig zu machen, läßt sich dieser in zwei zueinander senkrechten Richtungen drehen. Ausgeführt werden diese Bewegungen mit dem Griffknopfe E, der am Stabe G befestigt ist. Die Drehung um die Achse des Dichroskops wird dadurch ermöglicht, daß der um B gelagerte Ring vollständig im Kreise gedreht werden kann. Die zweite Einstellung erfolgt mit dem Stabe G, der in dem federnden Teile C zu verschieben ist. Am unteren Ende der Fläche F können beliebig große und kleine Steine befestigt und untersucht werden. Zu befestigen sind die Edelsteine mit Wachs an der rauhgemachten Stirnseite des kleinen Scheibchens. Der Handgriff dient zum Festhalten des ganzen Instrumentchens. (Bei dieser Drehvorrichtung fällt die vorhin beschriebene drehbare Kappe natürlich weg; diese wird einfach vor dem Einschieben des Dichroskops in die Hülse B abgenommen.) Preis Mk. 28,—.

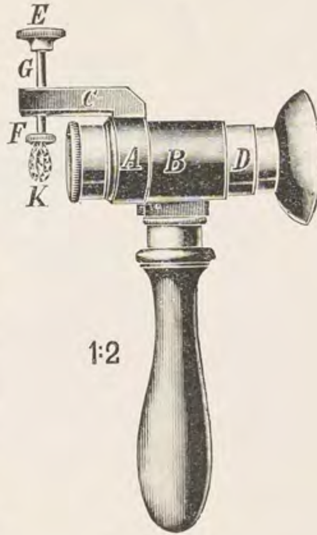


Fig. 107


Fig. 108

Spektroskope mit gerader Durchsicht

Taschenspektroskop (Fig. 108) nach Browning, mit beweglichem Spalt, 3 fachem Prismenkörper, achromatischer Linse.

Preis inkl. Etui Mk. 27,—.

Taschenspektroskop (Fig. 109 und 110) nach H. W. Vogel, mit symmetrischem Spalt, Vergleichsprisma, Skalenfernrohr und Beleuchtungsspiegel. Preis Mk. 80,—.

Dasselbe ohne Skalenfernrohr. Preis Mk. 50,—.



Fig. 109



Fig. 110

Vollständige Schleif- und Poliervorrichtung
zur Herstellung von orientierten Kristallpräparaten geeignet (Fig. 111)

Zum Anschleifen und Polieren genau orientierter Flächen an Kristallen wurde eine Schleifvorrichtung konstruiert, welche es ermöglicht, zu ein oder auch zwei vorhandenen Flächen jede beliebige Richtung durch einfache Einstellung zweier Gradbögen zu bestimmen und die gewünschte Fläche anzuschleifen. Die Konstruktion des Apparates ist einfach und solide, wenn beide Kreisbögen auf O eingestellt sind und die Libelle zur Mitte steht, liegt der Kristallträger genau horizontal; würde man demnach die Fläche eines Kristalls aufkitten und den Träger oder die beiden vorhandenen Stellschrauben so einstellen, daſz die Dosenlibelle nach Anschleifen einer entsprechenden Fläche zur Mitte steht, so ist diese Fläche parallel zur aufgekitteten, vorausgesetzt, daſz die Schleifplatte horizontal gestellt wurde. Um dieses prüfen zu können,

wird ein Rohr mit parallelen Endflächen beigegeben, dieses wird zwischen die Schleifplatte und den Apparat gestellt. In dieser Weise dient die Dosenlibelle auch gleich zum Ausrichten der Schleifplatte. Will man nun irgend eine Richtung zu einer vorhandenen Fläche anschleifen, so braucht man nur den einen Gradbogen entsprechend einzustellen; soll dagegen eine Richtung nach zwei vorhandenen Flächen bestimmt werden, so ist hierzu ein genaues Winkelstück vorhanden, bei welchen die zweite Fläche parallel zur zweiten Drehungsachse liegt, somit ist es möglich, jede Lage einzustellen. Zur Horizontalstellung der Schleifplatten dient ein starker Dreifuſz mit drei Stellschrauben, derselbe hat ein Gewinde, in welches die verschiedenen Schleif- und Polierscheiben geschraubt werden können. Die Polierscheibe ist derart eingerichtet, daſz man Seide, Filz oder Wildleder durch einen Ring festklemmen und dann durch drei Schrauben anspannen kann.

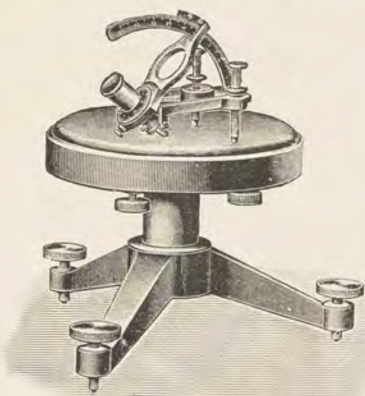


Fig. 111

Preis der Schleifvorrichtung . . . . Mk. 35,—.

Preis des Dreifuſzes (Mk. 10,—), einer Polierscheibe mit Klemmring und Spannscheibe (Mk. 15,—), einer eisernen Schleifplatte (Mk. 3,—), einer geschliffenen Glasplatte (Mk. 4,—), einer Wachsplatte (Mk. 4,—), einer Pechplatte (Mk. 4,—) Mk. 40,—.

Ferner kann dieser Vorrichtung beigegeben werden: ein geeigneter Schrank zur Aufnahme aller Teile . . Mk. 12,—.

Blechdosen, enthaltend je 1 Pfd. Schmirgel, Polierschmirgel, Tripel und Polierrot.

Vorrichtung zum Anschleifen einer genauen Planfläche an Kristallen . . . . Mk. 18,—.

Kleines Modell . . . . Mk. 9,—.

Gußeiserne Planscheibe zum Schleifen aus freier Hand, 30 cm im Quadrat . . . . Mk. 12,–.

Schleifplatte von Spiegelglas in Holzfassung Mk. 12,–.

Trockenschrank zum schnellen Trocknen des Balsams Mk. 30,–.

Feinster, reiner Naxos-Schmirgel in allen Körnungen, pro Kilo Mk. —,80.

" " " fein geschlemmt, pro Kilo Mk. 1,20 bis 1,60.

Diamantstaub zu den billigsten Tagespreisen.

PRÄPARATE ZUM STUDIUM DER OPTISCHEN EIGENSCHAFTEN DER KRISTALLE

Die Präparate sind in Korkplatten gefaßt und kartoniert. Die Dicke der Schliffe ist der Stärke der Doppelbrechung angepaßt und so gewählt, daß die Interferenzbilder deutlich im Nörrenbergschen Polarisationsinstrument beobachtet werden können. Indessen werden die Schliffe auf besonderen Wunsch auf dünne Mikroskop-Objektträger befestigt und für das Studium unter dem für polarisiertes konvergentes Licht umgewandelten Mikroskop in geeigneter Dicke geliefert.

Die zur Beobachtung mit der Turmalinzange geeigneten Platten sind mit einem * bezeichnet.

A. Platten aus einachsigen positiven Kristallen, senkrecht zur optischen Achse geschliffen

Von natürlichen Kristallen

*1.	Amethyst von verschiedenen Fundorten	Mk.	7	bis	20
2.	Amethyst von Brasilien mit schöner Felderteilung	"	10	"	40
*3.	Phenakit von verschiedenen Lokalitäten	"	5	"	30
4.	Quarz, ¼—½ mm dick	"	3	"	5
*5.	do. 1 mm dick	"	3	"	5
*6.	do. 2–10 mm dick	"	4	"	12

7. Quarz, rechts und links drehende Individuen, natürlich verwachsen . . . . Mk. 8 bis 35
8. do. rechts und links drehende Individuen, künstlich zusammengefügt, an der Überlagerungsstelle die Airyschen Spiralen zeigend . . . . „ 12 „ 24
9. do. 2 Stück, rechts und links drehend, von gleicher Dicke, zur Beobachtung der Airyschen Spiralen . . . . . . „ 8 „ 10
*10. Rauchquarz . . . . „ 4 „ 7
11. Zirkon . . . . „ 8 „ 30

B. Platten aus einachsigen negativen Kristallen, senkrecht zur optischen Achse geschliffen

Von natürlichen Kristallen

*1. Apatit von verschiedenen Lokalitäten . . Mk. 4 bis 15
*2. Beryll von verschiedenen Lokalitäten . . „ 5 „ 15
3. Idokras (Vesuvian) . . . . „ 5 „ 15
4. Korund . . . . „ 8 „ 25
5. Rubellit (Turmalin) . . . . „ 3 „ 5
6. Rubin . . . . „ 12 „ 30
7. Saphir . . . . „ 12 „ 30
8. Smaragd von verschiedenen Orten . . . „ 8 „ 20
9. Turmalin, wasserhell, rot, blau, grün und braun . . . . „ 4 „ 40

C. Platten aus zweiachsigen Kristallen, senkrecht zur I. Mittellinie geschliffen

Der Charakter der Doppelbrechung um die I. Mittellinie ist durch ein vorgesetztes + oder — angegeben.

Platten von natürlichen Kristallen

1. — Adular vom St. Gotthard mit großem Achsenwinkel (horiz. Dispers.) . . . Mk. 4 bis 10
2. — do. von Ceylon mit Schiller . . . . „ 4 „ 10

3. — Andalusit von Brasilien . . . . . . Mk. 12 bis 40
4. — Axinit . . . . „ 8 „ 20
5. + Chrysoberyll . . . . „ 9 „ 25
6. do. Zwillinge, mit verschieden gearteten Ringsystemen und Dispersionen . . „ 12 „ 30
7. + Chrysolith (Olivin) . . . . „ 8 „ 15
8. — Cordierit . . . . „ 8 „ 20
9. — Disthen (Cyanit) . . . . „ 3 „ 6
10. — Epidot (Pistazit) . . . . „ 8 „ 15
11. + Euklas . . . . „ 15 „ 50
12. + Labrador . . . . „ 3 „ 10
13. + Staurolith . . . . „ 4 „ 7
14. + Topas von Sachsen . . . . „ 3 „ 8
15. do. von Sibirien . . . . „ 6 „ 25
16. do. von Ceylon, Japan . . . . . . „ 4 „ 15
17. do. von Brasilien . . . . „ 4 „ 15
18. + Triphan (Spodumen) . . . . „ 12 „ 25

D. Platten von zirkularpolarisierenden Kristallen

1. Quarz, R oder L . . . . Mk. 4 bis 5
2. — do. R und L nebeneinander, als Doppelplatte . . . . „ 7 „ 15
3. — do. R und L, gleichdick für die Airyschen Spiralen, per Paar . . . . . . „ 8 „ 10
4. — do. R und L, natürlich verwachsen . „ 8 „ 35
5. — do. R und L, künstlich zusammengefügt (die Airyschen Spiralen an der Überlagerungsstelle zeigend) . . . . . . „ 12 „ 24
6. — do. natürliche Kristalle mit R und L Trapezflächen . . . . „ 5 „ 20

E. Zwillings-Platten (gekreuzte Platten) aus ein- und zweiachsigen Kristallen

1. Topas ⊥ zur I. Mittellinie, Hyperbel und 4 Achsenpole zeigend . . . . . . Mk. 10 bis 20

2. Quarzplatten 80° gegen die opt. Achse geneigt in Zwillingsstellung zueinander .	Mk.	6	bis	10
3. do. 67½°	„	6	„	10
4. do. 45°	„	6	„	10
5. do. 35¼°	„	6	„	10
6. do. 22½°	„	6	„	10
7. do. 10°	„	6	„	10
8. do. 0° (opt. Achsen rechtwinklig gekreuzt, im weißen Licht Hyperbeln zeigend)	„	6	„	10
9. Quarz und Turmalin ‖ zur optischen Achse, mit nicht zusammenfallenden Hauptschnitten. (Diese Kombination zeigt zwischen gekreuzten Nicols nur eine zweimalige Auslöschung bei einer vollen Umdrehung)	„	7	„	15

Die Platten Nr. 3 bis 9 dienen hauptsächlich für Beobachtungen im Natriumlicht; die Platten können auch einzeln zu halbem Preise bezogen werden. Auf Wunsch werden die beiden Platten getrennt gefaßt.

F. Platten von pleochroitischen Kristallen

I. Von optisch einachsigen Kristallen, ‖ der optischen Achse geschnitten

1. Amethyst (‖ oder 45° zur Achse) . . .	Mk.	5	bis	12
2. Beryll	„	5	„	15
3. Citrin	„	4	„	8
4. Idokras	„	5	„	10
5. Korund	„	8	„	14
6. Rauchquarz	„	3	„	5
7. Rubin	„	8	„	14
8. Saphir	„	8	„	14
9. Smaragd	„	8	„	15
10. Turmalin in verschiedenen Farben . . .	„	4	„	16
11. Vesuvian	„	5	„	10
12. Zirkon	„	8	„	30

II. Von zweiachsigen Kristallen,
|| einem optischen Hauptschnitt geschnitten

1.	Andalusit	Mk. 8 bis 25
2.	Alexandrit	„ 8 „ 25
3.	Axinit	„ 6 „ 20
4.	Chrysoberyll	„ 9 „ 25
5.	Cordierit	„ 10 „ 25
6.	Disthen	„ 3 „ 6
7.	Epidot $\parallel \infty P \breve{\infty}$	„ 4 „ 8
8.	do. $\parallel \infty P \infty$	„ 7 „ 10
9.	do. $\parallel$ OP (auch Absorptionsbügel zeigend)	„ 7 „ 14
10.	Staurolith	„ 4 „ 6
11.	Topas von Brasilien	„ 4 „ 15

G. Parallelepipeda von pleochroitischen Kristallen, zum Drehen gefaßt, um den Pleochroismus auch ohne Dichroskop durch die Verschiedenheit der Flächenfarben wahrnehmen zu können

(Bei den Parallelepipeda aus den zweiachsigen Kristallen findet man bei Anwendung des Dichroskops alle 3 Achsenfarben)

I. Einachsige Kristalle

1.	Amethyst	Mk. 10 bis 20
2.	Beryll	„ 10 „ 30
3.	Citrin	„ 10 „ 20
4.	Idokras, Vesuvian	„ 12 „ 20
5.	Korund	„ 15 „ 30
6.	Rauchquarz	„ 10 „ 18
7.	Rubin	„ 15 „ 30
8.	Saphir	„ 15 „ 50
9.	Smaragd	„ 14 „ 40
10.	Turmalin	„ 10 „ 50
11.	Zirkon	„ 15 „ 40

II. Zweiachsige Kristalle

1. Andalusit	Mk. 25	bis 60
2. Axinit	„ 20	„ 30
3. Cordierit	„ 18	„ 35
4. Disthen (Cyanit)	„ 8	„ 15
5. Epidot	„ 8	„ 20
6. Topas	„ 12	„ 30

H. Kristallplatten mit Einschlüssen, teilweise Asterismus (und Lichtringe) zeigend

1. Adular mit Wasser und Kohlensäure	Mk. 5	bis 12
2. Amethyst mit Flüssigkeiten	„ 5	„ 10
3. Apatit	„ 4	„ 12
4. Beryll mit Wasser und Kohlensäure	„ 6	„ 20
5. do. Lichtring zeigend	„ 6	„ 12
6. Chalcedon mit Flüssigkeitseinschl.	„ 3	„ 6
7. Cymophan	„ 8	„ 15
8. Quarz mit Kohlensäure	„ 6	„ 12
9. do. „ Rutil	„ 4	„ 10
10. do. „ Turmalin	„ 4	„ 10
11. Saphir, Asterismus zeigend	„ 12	„ 30
12. Topas	„ 10	„ 30
13. Turmalin	„ 6	„ 15

J. Sammlung von Kristallschliffen, zum Studium der optischen Eigenschaften

in Mahagonikasten mit Glasdeckel, je nach Anzahl und Güte der Schliffe . . Mk. 60 bis 5000

Preise nach Vereinbarung

Zu diesen Sammlungen werden aus allen unter A bis H aufgeführten Gruppen Platten mit recht typischen Erscheinungen gewählt, z. B.: Platten, einachsig, positiv, negativ, schwach und

stark doppelbrechend, zirkularpolarisierend. Platten, zweiachsig, positiv, negativ, schwach und stark doppelbrechend, mit großen und kleinen Achsenwinkeln, mit verschieden großen Achsendispersionen, sowie geneigte, gekreuzte und horizontale Dispersion zeigend. Pleochroitische Platten und Parallelepipeda. Platten mit Einschlüssen usw.

Als ungefähre Anhaltspunkte mögen folgende Preisaufstellungen gelten:

Sammlung mit	15	Schliffen	Mk. 50	bis	100
do.	20	„	„ 60	„	125
do.	30	„	„ 100	„	200
do.	50	„	„ 200	„	450
do.	100	„	„ 500	„	1000

Allen Sammlungen ist beigegeben: 1/4 Und. Glimmerblättchen, 1 Quarzkompensationsplatte, 1 rotes und blaues Glas, nebeneinander gekittet.

Auf Wunsch können den Sammlungen weitere Untersuchungsmittel beigegeben werden (Turmalinzange, Dichroskop usw.).

K. Gips- und Glimmer-Präparate

Gips Rot I. Ordnung (Format 11 × 60 mm) . . . Mk. 5,—.

Glimmer 1/4 Undulation (Format 11 × 60 mm) . „ 3,—.

Viertel-Undulationsglimmerplatte, zur Untersuchung des Charakters der Doppelbrechung, hauptsächlich bei einachsigen Kristallschliffen; besonders geeignet für Nörrenbergs Polarisations-Instrument:

a) groß, viereckig . . . . „ 5,—.
b) mittelgroß, rund . . . . „ 3,—.
c) kleiner, rund . . . . „ 2,—.

LUPEN-MIKROSKOPE UND STEIN-LUPEN

der Firma E. Leitz, Optisch-mech. Werkstätte in Wetzlar.

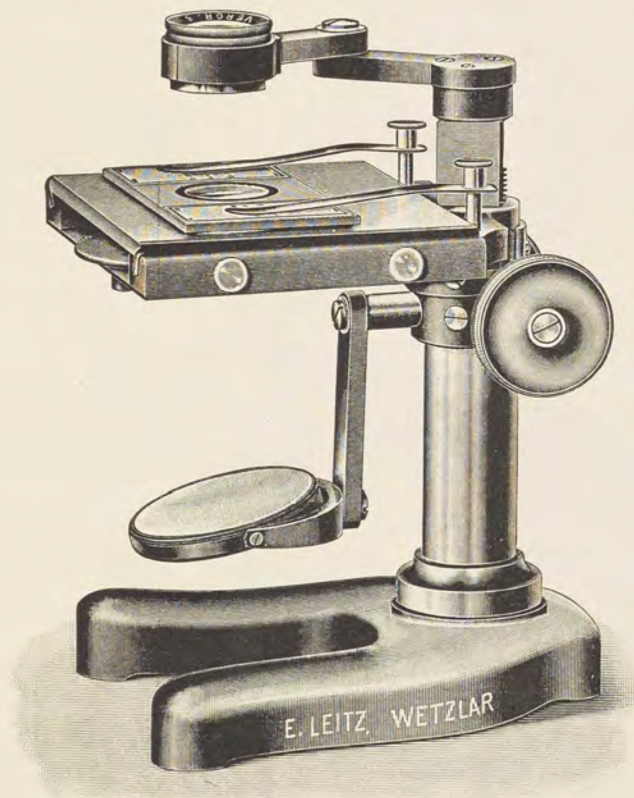


Fig. 112

Die Lupen-Mikroskope (Fig. 112 und 113) sind besonders für die Untersuchung synthetischer Edelsteine außerordentlich nützlich, da sie sich infolge ihres großen ebenen, farbenreinen Gesichtsfeldes am besten dazu eignen, die Dampfporen der künstlichen Produkte von den Einschlüssen und sonstigen Unreinheiten der Natursteine zu unterscheiden.

Das große Lupen-Mikroskop (Fig. 112) besteht aus einem Stativ auf schwerem Hufeisenfuß mit großem Tisch und Glasplatte. Der Lupenhalter ist mit einem Gelenk zum Absuchen großer Objekte ausgestattet, die Einstellung erfolgt durch Zahn und Trieb, die Beleuchtung durch Planspiegel und Milchglasplatte. Die metallenen Handauflagen sind mit Leder überzogen, sie werden beim Gebrauch in die seitlichen Knöpfe des Tisches eingehängt. Beim Arbeiten mit auffallendem Licht wird eine dunkle Metallplatte unter den Tisch eingeschoben. Preis: Stativ ohne Lupen im Schränkchen . . . Mk. 40,—.

Dasselbe mit 3 aplanatischen Lupen nach Steinheil von 8-, 16- und 20facher Vergrößerung . . . . . Mk. 70,—.

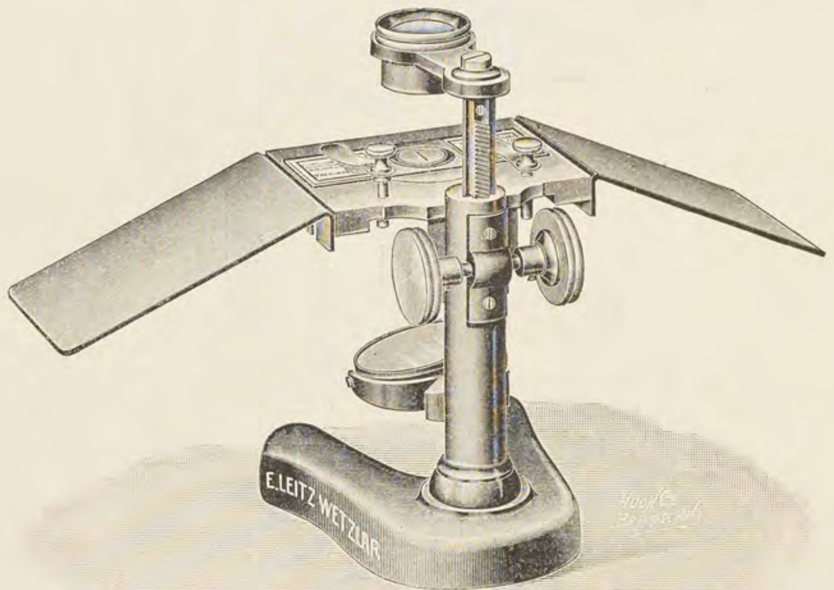


Fig. 113

Das Lupen-Mikroskop (Fig. 113) ist etwas leichter gehalten. Dieses Modell besitzt ebenfalls Einstellung durch Zahn und Trieb, einen beweglichen Planspiegel und Milchglasplatte. Der Objekttisch besteht aus Glas im Metallrahmen,

die mit Leder überzogenen, metallenen Handauflagen sind abnehmbar. Preis des Stativs im Kasten ohne Lupen Mk. 20,—.

Dasselbe mit den aplanatischen Lupen nach Steinheil von 10- und 20 facher Vergrößerung . . . . Mk. 40,—.

Die aplanatischen Lupen nach Steinheil (Fig. 114 und 115) bestehen aus einem System von drei verkitteten Linsen, sie liefern ein großes, ebenes und farbenreines Bild.

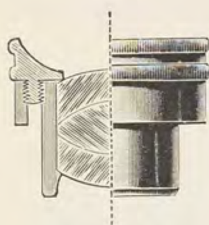


Fig. 114

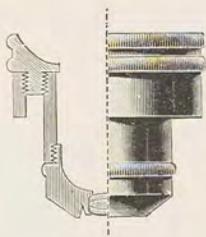


Fig. 115

Die Steinheilschen Lupen werden in folgenden Sorten angefertigt:

Vergrößerung	Durchmesser der Linsen	Gesichtsfeld
8 mal	24 mm	20 mm
10 „	15 „	15 „
12 „	12 „	12 „
16 „	10 „	10 „
20 „	6 „	3,5 „
30 „	5 „	2 „
40 „	3 „	1 „

Der Preis beträgt für sämtliche Sorten per Stück Mk. 10,—.



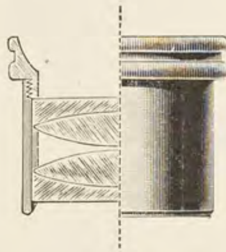
Fig. 116. Handlupe

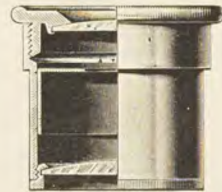
Die achromatischen Doublets (Fig. 116 und 117) bestehen aus zwei achromatischen Doppellinsen, das Gesichtsfeld ist sehr groß, eben und farbenrein.

Die achromatischen Doublets werden in nachstehenden Sorten hergestellt:

Vergrößerung:	Durchmesser der Linsen:	Gesichtsfeld:	Preis:
5 mal	30 mm	35 mm	10 Mk.
8 „	23 „	20 „	8 „

Die einfache Lupe (Fig. 118) besteht aus zwei einfachen Linsen. Diese Lupe besitzt 6fache Vergrößerung, einen Linsendurchmesser von 23 mm bei einem Gesichtsfeld von 25 mm. Der Preis beträgt . . . . Mk. 3,—.


Fig. 117


Fig. 118

Die Lupe (Fig. 116) mit Griff ist nur als Handlupe zu verwenden. Die übrigen passen auf alle Stative. Die vorher angeführten starken Aplanate eignen sich nur für Stative mit Zahn und Trieb.

Mit ausführlichen Katalogen steht die Firma E. Leitz gern zu Diensten.

APPARATE, CHEMIKALIEN-, MINERALIEN- UND KRISTALLSAMMLUNGEN

von Dr. F. Krantz, Rheinisches Mineralien-Kontor in Bonn

Apparat zur Untersuchung von Edelsteinen und Halbedelsteinen

Der Apparat dient zur Erkennung der Edelsteine und zu ihrer Unterscheidung von Imitationen auf Grund der Bestimmung der Härte, des spezifischen Gewichtes und der wichtigsten optischen Eigenschaften.

Er besteht aus folgenden Instrumenten und Utensilien:

1. Eine Glastafel, Härte = 5
2. Eine Feile
3. Ein Stahlstift
4. Skala der Härtegrade v. 6—9:
   a) Orthoklas, Härte = 6
   b) Chalcedon, „ = $6^1/_2$
   c) Quarz, „ = 7
   d) Zirkon, „ = $7^1/_2$
   e) Topas, „ = 8
   f) Korund „ = 9
5. Eine Flasche mit Thouletscher Lösung vom spezifischen Gewicht = 3,19
6. Skala von 10 Indikatoren für spez. Gewichtsbestimmung
   a) Opal, spez. Gew. = 2,20
   b) Obsidian, „ „ = 2,40
   c) Achat, „ „ = 2,60
   d) Bergkristall, „ „ = 2,65
   e) Aquamarin, „ „ = 2,70
   f) Dolomit „ „ = 2,86
   g) Phenakit „ „ = 2,97
   h) Nephrit „ „ = 3,00
   i) Turmalin (grün) „ „ = 3,10
   k) Flußspat „ „ = 3,20
7. 10 Reagenzzylinder
8. 2 Porzellanschalen
9. Eine Lupe
10. Ein Dichroskop

Hierzu eine genaue Gebrauchs-Anweisung.

Preis des Apparates nach vorstehender Zusammenstellung in fein poliertem Holzkasten, mit 2 Einsätzen . . Mk. 50,—.

Apparate zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes

1. Westphalsche Wage zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes von Flüssigkeiten; gibt bei nicht stark adhärierenden Flüssigkeiten noch die 4. Dezimale an. Balken und Achsen vergoldet; Gradbogen; Stativ zum Hoch- und Tiefstellen, um bequem auf bestimmte Tiefen einsenken zu können; mit sehr kleinem Thermometerkörper; in poliertem Kasten und Tisch zum Einstellen . . . . Mk. 50,—.

Vorrichtung zum Aufhängen der Reiter . . . Mk. 3,75.

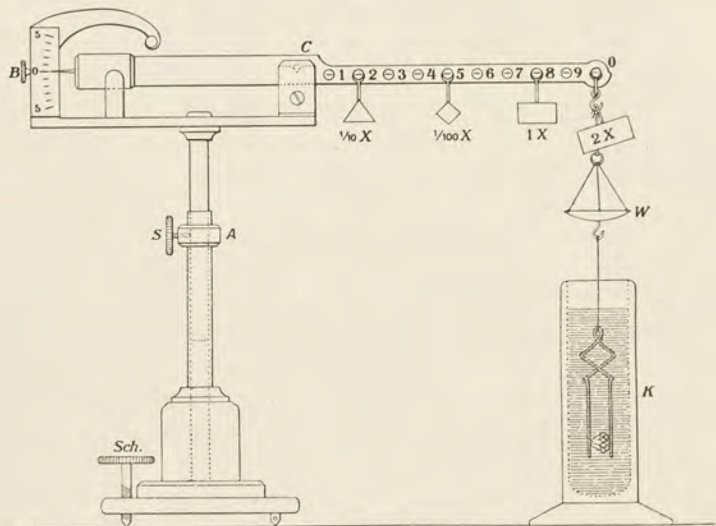


Fig. 119

2. Hydrostatische (zweiachsige) Wage für spezifische Gewichtsbestimmungen von Flüssigkeiten, mit großem Rumannschen Senkkörper, 10 ccm Wasser verdrängend und mit Temperatur angebendem Senkgefäß. Balken stark vergoldet, die Zunge spielt vor einem Gradbogen; vergoldete Reitergewichte für 4 Dezimalstellen (10, 1, $^1/_{10}$, $^1/_{100}$ g schwer). Stativ mit Stellschraube . . . . Mk. 75,—.

3. Dieselbe Wage, ohne Anwendung der Reitergewichte mit der Einrichtung zur Benutzung von Analysengewichten auf einer besonderen hydrostatischen Schale, durch welche

Einrichtung die Wage für absolute Gewichtsbestimmung fester Körper bis zur Schwere von 20 g durch die Methode der Substitution geeignet ist, und ferner zur Wägung dieser Körper unter Wasser in einem Glaskörbchen behufs Bestimmung des spezifischen Gewichtes derselben Mk. 90,—.

Zubehörteile:

a) Rumannsche Senkkörper an dünnem Platindraht und Aufhängeöse
bei 15° 10 ccm Wasser verdrängend Mk. 8,50.
„ 15° 5 „ „ „ „ 7,50.
„ 15° 2 „ „ „ „ 6,25.
„ 15° 1 „ „ „ „ 6,25.

b) Senkgefäſze in verschiedenen Gröſzen mit Ausbuchtung für das Thermometer Mk. 2,25.

c) Senkthermometer zum Einhängen in das Gefäſz . . . . Mk. 2,25.

d) Glaskörbchen mit Platinketten . „ 4,50.

e) Etui mit Platinklammer, Korb, Aluminiumschälchen zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes von Edelsteinen . Mk. 16,50.

4. Federwage nach Jolly (Fig. 120) zur schnellen Bestimmung des spezifischen Gewichtes fester Körper . . . . . Mk. 45,—.

5. Dieselbe Wage in feinerer Ausführung, das ganze Stativ von Metall . . Mk. 75,—.

6. Transportabler Apparat zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes kleiner Mineralstückchen nach J. W. Richards, Prof. an der Lehigh Univ. in Bethlehem, Pa., U. S. A., nebst Beschreibung und Gebrauchsanweisung . . . . Mk. 12,—.

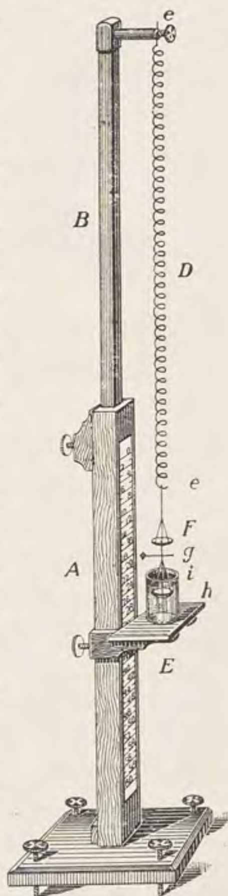


Fig. 120

7. Pyknometer nach Gay-Lussac, von dünnem Glase mit eingeschliffenem Kapillarstopfen zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes von Flüssigkeiten, in drei verschiedenen Gröſzen; Inhalt etwa 5, 10, 25 ccm. 1 Stück . . Mk. —,60.

8. Pyknometer nach Regnault zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes fester, in Wasser unlöslicher Körper. Mit Marke 1 Stück . . . . Mk. 1,50.

9. Dasselbe mit eingeschliffenem Glasstopfen, zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes fester, in Wasser löslicher, in alkoholischen und ätherischen Flüssigkeiten unlöslicher Körper; mit Marke und Stopfen 1 Stück . . . . . Mk. 2,—.

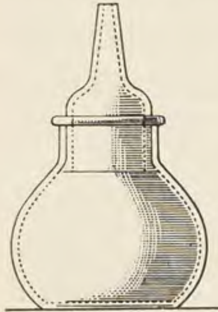


Fig. 121

10. Pyknometer nach Laspeyres (Groth, Zeitschr. f. Krist. Bd. 27 p. 44) in zwei Größen je . . . . Mk. 7,—.

11. Grammenflaschen, genau justiert, mit eingeschliffenem Stopfen.

Inhalt	10	20	25	50	100	g
	1,50	1,75	2,—	2,25	2,75	Mk.
Mit Taragewicht in Leder-Etui	4,—	4,75	5,50	7,50	9,50	„

12. Dieselben mit eingeschliffenem Thermometer.

Inhalt	25	50	100	g
	4,—	4,50	5,—	Mk.
Mit Taragewicht in Leder-Etui	7,25	8,—	9,25	„

13. Kombiniertes Skalen-Gewichts-Araeometer nach H. Bardeleben, zur bequemen und schnellen Bestimmung des spezifischen Gewichtes fester Körper, bis zu 10 g Belastung, bestehend aus Senkkörper mit Skala und Aufsatzschale, Körbchen aus Platindraht und Zylinder mit Messingfuß und Ausflußrohr (vergl. Dingl. polyt. Journ. 105 S. 258). Namentlich im Hüttenbetrieb zum schnellen Sortieren von Erzproben zu empfehlen . . . . Mk. 15,—.

14. Araeometer nach Prof. J. L. C. Schrœder van der Kolk, zur schnellen Bestimmung des spezifischen Gewichtes von Mineralien, besonders auch von Mineralpulver und wasserlöslichen Mineralien. Der Senkkörper besteht aus Aluminium und wird in Xylol getaucht. Preis mit Standglas, 150 mm hoch, 25 weit . . . . Mk. 7,50.

15. Schwere Flüssigkeiten und Lösungen,

a) Methylenjodid, spezifisches Gewicht 3,3 100 g Mk. 14,50.
Xylol zum Verdünnen des Methylenjodids „ „ „ —,50.
Benzol „ „ „ „ „ „ „ —,25.
Jod zum Verdichten „ „ bis zum spez. Gew. 3,5
100 g Mk 4,50.

b) Kaliumquecksilberjodid (Thouletsche Lösung), spezifisches Gewicht 3,19 . . . . 100 g Mk. 5,50.

c) Baryumquecksilberjodid (Rohrbachsche Lösung), spezifisches Gewicht 3,5 . . . . 100 g Mk. 6,50.

d) Cadmiumborowolframiat (Kleinsche Lösung), spezifisches Gewicht 3,28 . . . . 100 g Mk. 6,50.

e) Thalliumsilbernitrat . . . . 10 g Mk. 3,—.

Schleif- und Schneideapparate

1. Schleif- und Schneidemaschine für Fußbetrieb (im eigenen Betriebe benutzt) einfach und bequem in der Handhabung und besonders geeignet für Herstellung von kleineren dünnen Platten von Mineralien oder Gesteinen, sowie zur Herstellung von Dünnschliffen. Durchmesser der Schneidescheibe 12—16 cm. Die Maschine ruht auf eisernem Gestell. Mk. 330,—.

Schneidescheiben, 16 cm Durchmesser, 10 Stück Mk. 4,—.
„ 12 cm „ „ „ „ 2,50.

2. Kleine Schneidemaschine für Handbetrieb, zum Schneiden mit Diamant und Schmirgel. Der Antrieb der Achse geschieht durch gekreuzten Schnurlauf. Diese Maschine leistet mit Diamant ungefähr 39 cm Schnittfläche in Quarz oder Granit in etwa 5 Minuten . . . . Mk. 85,—.

3. Universal-Handschleifapparat nach Halle, zur leichteren Herstellung orientierten Kristallplatten, zum Anschleifen von Flächen unter bestimmtem Winkel und zur Kontrolle der Orientierung während der Schleifarbeit Mk. 80,—.

4. Vorrichtung zum Planparallelschleifen von Kristallplatten . . . . Mk. 21,—.

5. Platte von Gußeisen, genau plan gehobelt, 30 cm in Quadrat, mit Zinkkasten, der nach jeder Seite 1 Dezimeter überragt . . . . Mk. 24,—.

6. Dieselbe Platte ohne Zinkkasten . . . Mk. 15,—.

7. Platte von Spiegelglas in Holzrahmen Mk. 12,—.

Poliermittel

1. Diamantstaub, 1 Karat, nach den Tagespreisen.

2. Diamantine, zum Polieren von Mineralien, auch sehr harten, wie z. B. Rubin, Topas, Granat usw.

in Dosen von	20	50	100 g
	1,20	3,—	5,75 Mk.

3. Pariserrot, superfeinst. pulv. Zum Hochglanzpolieren, in Stöpselgläsern . . . 100 g Mk. 1,50, 200 g Mk. 2,75.

4. Rubinpulver, zum Hochglanzpolieren von Mineralien und Gesteinen . . . . 100 g Mk. 8,—, 200 g Mk. 15,—.

5. Zinnasche, weiſz, zum Polieren von Gesteinen 100 g Mk. —,80, 200 g Mk. 1,40.

6. Zinnasche (Griseol), besonders feine Qualität für Steine wie Onyx, Achat u. a. . 100 g Mk. 1,50, 200 g Mk. 2,50.

7. Bimsmehl, pulv., echt italien., fein, zum Feinschleifen, pro Kilo Mk. —,75.

8. Tripel, feinste Qualität . . . . „ „ „ 1,50.

EDELSTEIN-SAMMLUNGEN

I. Edelsteine und Schmucksteine in rohem Zustande

*1. Diamant, farblos
*2. „ gelb
3. „ grün
4. „ braun
*5. „ schwarz (Carbonado)
6. Rubin, hochrot
*7. „ blaſzrot
*8. Saphir, Kristall
9. „ Geschiebe
*10. „ in Basalt
11. Leukosaphir
*12. Spinell, Rubinspinell
*13. Spinell, Balasrubin
14. „ Rubicell
15. „ blau
*16. „ schwarz
17. Chrysoberyll
18. „ orientalisches Katzenauge
*19. Chrysoberyll, Alexandrit
*20. Beryll, Smaragd
*21. „ Aquamarin
22. „ Goldberyll
23. Euklas
*24. Phenakit

*25. Topas, farblos
26. „ blau
*27. „ gelb
*28. „ orange, Goldtopas
29. „ rosa
*30. Zirkon
*31. „ Hyazinth
32. Granat, Hessonit, Kaneelstein
*33. Granat, Almandin
*34. „ Pyrop
35. „ Demantoid
*36. „ Grossular
*37. „ Melanit
38. „ rosenrot, Mexiko
39. Turmalin, farblos, Achroit
*40. „ rot, Rubellit
*41. „ grün
42. „ grün und rot
*43. „ braun
*44. „ schwarz
45. Opal, edler, Mexiko
*46. „ edler, Australien
47. „ Feueropal
*48. „ Hyalit
*49. „ Opaljaspis
50. „ Milchopal
*51. „ Holzopal
*52. „ Menilit
53. „ Hydrophan
54. „ Kascholong
*55. Türkis
56. Lazulith
*57. Olivin, Chrysolith, Geschiebe
58. Olivin in Basalt
*59. Cordierit
60. Vesuvian, grün
*61. „ braun
62. Axinit
*63. Cyanit
64. Staurolith
65. Andalusit
66. Chiastolith
*67. Epidot
68. Dioptas
*69. Kieselkupfer
*70. Titanit
*71. Prehnit
72. Natrolith
73. Feldspat, Amazonenstein
*74. „ Sonnenstein
*75. „ Mondstein
*76. „ labradorisierend
*77. „ Labradorit
78. Elaeolith
*79. Lasurstein, Lapis lazuli
80. Obsidian, braun
*81. „ schwarz
82. Obsidian, schillernd
83. Moldawit
84. Hypersthen
85. Bronzit
*86. Schillerspat
*87. Diallag
88. Diopsid
*89. Spodumen, gelb
90. „ grün, Hiddenit
91. Spodumen, amethysten, Kunzit
92. Rhodonit
*93. Lepidolith
*94. Nephrit
*95. Jadeit
*96. Quarz, Bergkristall
*97. „ Rauchtopas
*98. „ Amethyst

*99. Quarz, Citrin
*100. „ Rosenquarz
101. „ Prasem
102. „ Goldquarz
*103. „ Katzenauge
*104. „ Tigerauge
105. „ Hornstein
106. „ Chrysopras
*107. „ Japis, rot
*108. „ „ gelb
*109. „ Avanturin, braun
110. „ Avanturin, grün
*111. Chalcedon, gemeiner
112. „ Mokkastein
*113. „ Moosachat
*114. „ Karneol
115. „ Plasma
*116. „ Heliotrop
*117. „ Bandachat
*118. Chalcedon, Onyx
*119. „ Karneolonyx
*120. „ Festungsachat
121. „ Trümmerachat
*122. Malachit
*123. Faserkalk
*124. „ Onyxmarmor, Mexiko
125. Fasergips
*126. Alabaster
*127. Flußspat, gelb
*128. „ violett
129. „ rosa
130. Apatit
*131. Schwefelkies
*132. Hæmatit
133. Rutil
*134. Bernstein
*135. Gagat

Sammlung von 135 Mineralien
nach vorstehender Aufstellung

Durchschnittsformat 5 × 7 cm = Nr. 166 Mk. 260,—.
Dieselben in besonders guter Auswahl = Nr. 167 „ 475,—.

Kleinere Sammlung von 80 Edelsteinen
bestehend aus den mit * bezeichneten Nummern

Im Durchschnittsformat von 5 × 7 cm = Nr. 168 Mk. 140,—.
Dieselben in besonders guter Auswahl = Nr. 169 „ 240,—.

2. Sammlungen geschliffener Edelsteine

A. Sammlung von 100 geschliffenen Edelsteinen

*1. Diamant
2. Rubin, rot
†*3. „ rosa
4. Saphir, dunkelblau
†*5. Saphir, hellblau
6. „ gelb
7. „ weiß
*8. „ Sternsaphir

9. Benitoit
*10. Spinell, Rubinspinell
†*11. „ Balasrubin
12. „ schwarz
*13. Chrysoberyll
14. „ orientalisches Katzenauge
15. Alexandrit
*16. Smaragd
†*17. Aquamarin, blau
18. „ blaugrün
*19. Goldberyll
20. Euklas
21. Phenakit
†*22. Topas, farblos
†*23. „ gelb
*24. „ orange
25. „ rosa
26. „ blau
*27. Zirkon, dunkel
28. „ hell, gebrannt
†*29. Hyazinth
*30. Granat, Kaneelstein
†*31. „ Almandin
†*32. „ Pyrop
33. „ Demantoid
34. Turmalin, (Rubellit)
†*35. „ rosa
36. „ blau
†*37. „ dunkelgrün
38. „ hellgrün
39. „ braun
†*40. Opal, edler
41. „ „ andere Varietät
†*42. „ Feueropal
*43. „ Milchopal
†*44. „ Holzopal
†*45. Türkis, blau
46. „ grün
†*47. Chrysolith, hellgrün
48. Peridot, dunkelgrün
49. Epidot
50. Prehnit
†*51. Amazonenstein
*52. Sonnenstein
†*53. Mondstein
†*54. Labradorit
†*55. Lasurstein
*56. Obsidian
57. Diopsid
58. Spodumen, farblos
*59. „ (gelb, Hiddenit)
60. „ amethysten (Kunzit)
†*61. Rhodonit
†*62. Nephrit
63. Jadeit
†*64. Bergkristall
65. „ mit Einschlüssen
†*66. Rauchtopas
†*67. Amethyst, hellfarbig
68. „ dunkelfarbig
*69. Citrin
†*70. Rosenquarz
†*71. Katzenauge
†*72. Tigerauge
73. Hornstein
*74. Chrysopras
†*75. Jaspis, rot
76. „ gelb
77. Avanturin, braun
*78. „ grün
†*79. Chalcedon, grau
80. „ grün
*81. „ gelb
82. „ blau
83. Mokkastein
†*84. Moosachat

*85. Karneol
†*86. Heliotrop
†*87. Onyx
*88. Sardonyx
89. Karneolonyx
†*90. Achat, rot und weiß
91. „ blau „ „
92. „ gelb „ „
†*93. Achat, schwarz u. weiß
†*94. Malachit
*95. Onyxmarmor
†*96. Fasergips
†*97. Hæmatit
98. Pyrit
†*99. Bernstein
†*100. Gagat

Sammlung von 100 geschliffenen Edelsteinen
nach vorstehender Aufstellung.
Preis inkl. elegantem Etui = Nr. 170 Mk. 800 bis 3000.

B. Mittlere Sammlung von 60 geschliffenen Edelsteinen,
enthaltend die in der obigen Aufstellung mit
* bezeichneten Nummern.
Preis inkl. elegantem Etui = Nr. 171 Mk. 400 bis 1500.

C. Kleine Sammlung von 40 geschliffenen Edelsteinen,
enthaltend die in der obigen Aufstellung mit
† bezeichneten Nummern.
Preis inkl. elegantem Etui = Nr. 172 Mk. 200 bis 800.

---

3. Sammlung synthetisch hergestellter Edelsteine

Diese auf künstlichem Wege erhaltenen Edelsteine sind ihrer chemischen Substanz, ihrer Härte, Farbe, Lichtbrechung, wie überhaupt aller physikalischen und chemischen Eigenschaften nach völlig identisch mit den in der Natur vorkommenden Mineralien. Sie werden in der Form von tropfenartigen Gebilden erhalten, aus denen dann die Schmucksteine durch Schleifen hergestellt werden.

1. Rubin, rot, Tropfen
2. „ „ geschliffen
3. „ rosa, Tropfen
4. „ „ geschliffen
5. Saphir, blau, Tropfen
6. Saphir, blau, geschliffen
7. „ weiß (Leukosaphir), Tropfen
8. Saphir, weiß (Leukosaphir), geschliffen

9. Saphir, gelb, Tropfen
10. „ „ geschliffen

11. Korund, Tropfen } mit dem Farbenwechsel des Alexandrits
12. „ geschliffen }

Sammlung von 12 künstlichen Edelsteinen
nach vorstehender Aufstellung.
Preis inkl. elegantem Etui = Nr. 173 Mk. 60 bis 120.



Fig. 122

4. Sammlung künstlich gefärbter Halbedelsteine,

um zu zeigen, welche Färbungen an natürlichen Steinen künstlich hergestellt werden können

1. Achat, natürlich, grau
2. „ schwarz und weiß, Onyx
3. Achat, rot und weiß, Sardonyx
4. Achat, grün und weiß, grüner Onyx
5. Chalcedon, grau
6. „ himmelblau, imit. Türkis
7. Chalcedon, dunkelblau, imit. Saphir
8. Chalcedon, hellgrün, imit. Chrysopras
9. Chalcedon, grasgrün, imit. Smaragd
10. Chalcedon, rot, imit. Rubin
11. „ violett, imit. Amethyst
12. Chalcedon, orange, imit. Kaneelstein

13. Tigerauge, gewöhnlich	17. Tigerauge, rot
14. „ grau, Katzenauge	18. „ grün
15. „ blau	19. Achat, grau, geflammt
16. „ gelb	20. „ blau, imit. Lapislazuli

Sammlung von 20 Steinen nach vorstehender Aufstellung Preis inkl. elegantem Etui (s. Fig. 122) = Nr. 174 Mk. 20,—.

5. Sammlungen von Edelstein-Modellen

Nachbildungen aus feinstem Kristallglas, naturgetreu in Farbe und Form

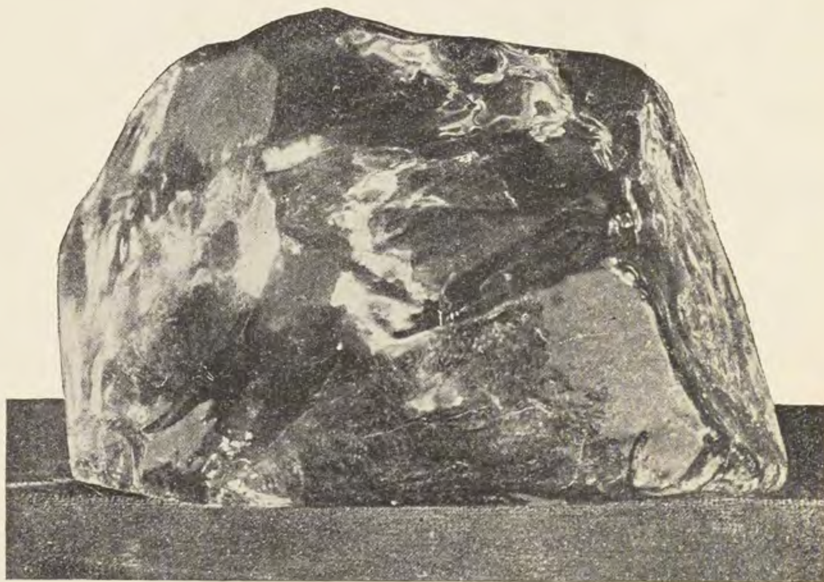


Fig. 123

A. DIAMANTKRISTALLE

a) Cullinan, der größte Diamant der Welt, 3024 $^{3}/_{4}$ Karat schwer, etwa 6 cm lang, in feinster Ausführung, genau dem Original entsprechend, einschl. Etui (s. Fig. 123) Mk. 8,50.

b) Großer Diamantkristall in Oktaederform mit gerundeten Kanten (etwa 4 $^{1}/_{2}$ cm hoch) (s. Fig. 124) . . . Mk. 2,50.

B. MODELLE GESCHLIFFENER DIAMANTEN

Einzelne neue Modelle

a) Great White oder Victoria, sehr schöner farbloser Brillant, 180 Karat . . . . Mk. 2,50.
b) Nizam, prächtiger Stein, 340 Karat . . . . . „ 6,50.
c) Jehan-Ghir-Schah, bemerkenswerter Stein mit Gravierung, 71 Karat . . . . Mk. 3,50.
d) Matan (irrtümlich auch Matam genannt), Westküste von Borneo, von eiförmiger Gestalt, 367 Karat . . . Mk. 2,50.



Fig. 124

MODELL-SAMMLUNGEN

Sammlung von 25 Modellen der berühmtesten geschliffenen Diamanten

genau den Originalen nachgebildet

1. Regent oder Pitt. Brillant vom reinsten Wasser, $136\,^{14}/_{16}$ Kar.
2. Kaiserin Eugenie. Ovaler Sternbrillant, 51 Karat.
3. Orloff, auch Amsterdamer genannt, $194\,^{3}/_{4}$ Karat.
4. Polarstern, ein schöner Brillant, 40 Karat.
5. Stern des Südens, der gröfzte aller in Brasilien gefundenen Diamanten, schöner länglicher Brillant, 125 Karat.
6. Koh-i-noor (alt) in seiner früheren Gestalt, 280 Karat.
7. Koh-i-noor (neu) der berühmteste Diamant, $106\,^{1}/_{16}$ Karat.
8. Nassak, dreiseitiger Diamant, 78,5 Karat.
9. Grofz-Mogul, Riesendiamant von $793\,^{5}/_{8}$ Karat.

10. Florentiner oder Toskaner, schöne Rosette (Briolett), $133^{1}/_{5}$ Karat
11. Pigott oder Lotteried, schöner ovaler Brillant, $82^{1}/_{4}$ Karat.
12. Sancy, tropfenartig facettiert, vom reinsten Wasser, 53,5 Kar.
13. Schah, von höchster Reinheit, säulenförmig, 86 Karat.
14. Hope, vom reinsten Blau, $44^{1}/_{4}$ Karat.
15. Pascha von Aegypten, schöner achtseitig geschliffener Brillant, 40 Karat.
16. Der grüne Diamant von Dresden, mandelförmig, sehr schön hell apfelgrün, 40 Karat.
17. Der Diamant des Herrn Dresden, länglich eiförmiger Brillant, $76^{1}/_{2}$ Karat.
18. Der Stewart, von etwas gelblicher Farbe, 120 K.
19. Der Stern von Este, ausgezeichnet regelm. Brillantform, $13^{13}/_{32}$ Kar.
20. Der Stern von Südafrika, oval dreiseitiger Brillant von reinstem Wasser, $45^{1}/_{2}$ Karat.
21. Tiffany, orangegelber Brillant, $125^{1}/_{2}$ Karat.
22. Great White oder Victoria, sehr schöner farbloser Brillant, 180 K.



Fig. 125

23. Nizam, prächtiger Stein, 340 Karat.
24. Jehan-Ghir-Schah, bemerkenswerter Stein, 71 Karat.
25. Matan (irrtümlich auch Matam genannt), Westküste von Borneo, von eiförmiger Gestalt, 367 Karat.

Preis inkl. elegantem Etui = Nr. 175 Mk. 65,—.

Sammlung von 15 Diamant-Modellen,

enthaltend die Nummern: 1, 2, 3, 4, 5, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 22. Preis inkl. elegantem Etui = Nr. 176 Mk. 36,—.

Sammlung von 9 Diamant-Modellen,
enthaltend die Nummern: 1, 3, 5, 10, 11, 13, 15, 19, 21.
Preis inkl. elegantem Etui (s. Fig. 125) = Nr. 177 Mk. 25,—.

Sammlung von 4 Diamant-Modellen,
enthaltend die Nummern: 1, 3, 10, 15.
Preis inkl. elegantem Etui = Nr. 178 Mk. 10,—.

Zu jeder dieser 4 Sammlungen wird eine ausführliche gedruckte Beschreibung beigefügt.



Fig. 126

Modelle der aus dem „Cullinan" durch Spalten und Schleifen hergestellten Brillanten

1. Cullinan I, Pendeloque, 516 1/2 Karat
2. Cullinan II, viereckiger Brillant, 309 3/16 Karat
3. ein Pendeloque-Brillant, 92 K.
4. Viereckiger Brillant, 62 Karat
5. Herzförmiger Brillant, 18 3/8 Karat
6. Marquise-Brillant, 11 3/4 Karat
7. " " 9 9/16 "
8. Viereckiger " 6 5/8 "
9. Pendeloque- " 4 9/32 "

Preis inkl. elegantem Etui (s. Fig. 126) = Nr. 179 Mk. 30,—.

C. DIAMANTSCHLIFF-MODELLE

Sammlung von 32 Diamantschliff-Modellen in größerem Format

1. Brillant, zweifaches Gut
2. „ englisch, zweifaches Gut
3. Brillant, dreifaches Gut
4. „ rund
5. „ oval
6. „ birnförmig
7. „ dreiseitig
8. Halbbrillant
9. Sternschnitt von Caire
10. Treppenschnitt, vierseitig
11. „ sechsseitig
12. „ achtseitig
13. Gemischter Schnitt
14. Schliff mit doppelten Facetten
15. Schliff mit verlängerten Brillantfacetten
16. Maltheserkreuz
17. Rosette, rund
18. „ birnförmig
19. „ andere Form
20. „ „ „
21. Rose recoupée
22. Kreuzrosette
23. Doppelrosette (Pendeloque)
24. Brillolette
25. Tafelstein
26. „ Dünnstein
27. „ oben brillantiert
28. „ Dickstein
29. „ „ andere Form
30. Mugeliger Schliff, einfach
31. „ „ m. Facetten
32. „ „ doppelt

Preis inkl. elegantem Etui = Nr. 180 Mk. 55,—.

Sammlung von 10 Diamantschliff-Modellen in kleinerem Format

1. Dünnsteinschliff
2. Treppenschliff
3. Spitzsteinschliff
4. Sternschliff, doppelt
5. Rautenschliff, doppelt
6. Tafelsteinschliff
7. Brillant, einmal
8. „ zweimal
9. „ dreimal
10. „ viermal

Preis inkl. elegantem Etui = Nr. 181 Mk. 8,—.

Sammlung von Brillant-Größen-Modellen

Die natürliche Größe von Steinen von 1 bis 100 Karat darstellend

Die Sammlung besteht aus 16 geschliffenen Stücken, entsprechend Brillanten von 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 20, 30, 40, 50 und 100 Karat.

Preis inkl. elegantem Etui = Nr. 182 Mk. 15,—

D. EDELSTEIN-KRISTALLMODELLE,

idealen Kristallformen der Edelsteine in feinstem Kristallglas nachgebildet und naturgetreu gefärbt

Sammlung von 60 Edelstein-Kristallmodellen

1. Diamant O(111)
2. „ $\infty O(110)$
3. „ mO(hhl)
4. „ $\infty On(h0l)$
5. „ $\frac{mOm}{2}\pi(hkk)$
6. „ O(111), $\infty O(110)$
7. Korund, farblos
8. „ Diamantspat
9. Saphir, pyramidal
10. „ $^{4}/_{3}P2(22\bar{4}3)$
11. Rubin, prismatisch
12. „ skalenoëdrisch
13. Chrysoberyll
14. Rubinspinell
15. Rubinbalais
16. Rubinspinell, andere Form
17. Zirkon
18. Zirkon, andere Form
19. Jargon
20. Hyazinth
21. Smaragd
22. Aquamarin, blau
23. „ grün
24. Opal
25. Topas, weingelb
26. „ orange
27. „ hellgelb
28. „ blau
29. Granat $\infty O(110)$
30. „ 202(211)
31. Almandin $\infty O(110)$
32. Melanit $\infty O(110)$, 202(211)
33. Hessonit 202(211), ∞O (110)
34. Grossular 202(211)
35. Uwarowit $\infty O(110)$
36. Kolophonit 202(211)
37. Pyrop $\infty O \infty (100)$
38. Turmalin, grün
39. Indigolith
40. Rubellit
41. Schörl
42. Dichroit
43. Chrysolith
44. Olivin
45. Vesuvian
46. Dioptas
47. Cyanit
48. Türkis
49. Bergkristall
50. Amethyst, hellviolett
51. „ dunkelviolett
52. Morion
53. Rauchtopas
54. Sp. Topas
55. Citrin
56. Achat
57. Chrysopras
58. Lasurstein
59. Sphen
60. Hauyn

Preis nach vorstehender Aufstellung inkl. elegantem Etui = Nr. 183 Mk. 75,—.

Sammlung von 50 Edelstein-Kristall-Modellen,
wie Sammlung auf Seite 257, aber ohne die Nummern: 10, 12, 14, 18, 24, 36, 39, 48, 56, 57, 58, dazu noch eine Form von Topas enthaltend.

Preis inkl. elegantem Etui (s. Fig. 127) = Nr. 184 Mk. 60,—.

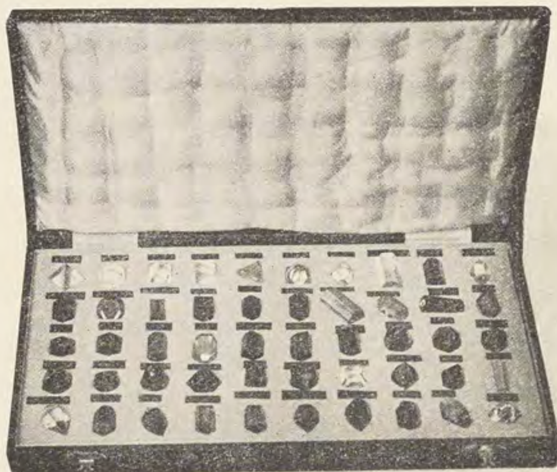


Fig. 127

Sammlung von 40 Edelstein-Kristall-Modellen,
wie Sammlung auf Seite 257, aber ohne die Nummern: 6, 7, 10, 12, 15, 16, 18, 24, 26, 36, 41, 45, 48, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58.

Preis inkl. elegantem Etui = Nr. 185 Mk. 46,—.

Sammlung von 24 Edelstein-Kristall-Modellen,
enthaltend die Nummern der Sammlung auf Seite 257: 1, 2, 9, 11, 13, 14, 17, 20, 21, 22, 27, 29, 30, 31, 33, 37, 38, 42, 43, 44, 49, 50, 53, 55.

Preis inkl. elegantem Etui = Nr. 186 Mk. 32,—.

Sammlung von 18 Edelstein-Kristall-Modellen,
enthaltend die Nummern der Sammlung auf Seite 257: 1, 9, 11, 13, 14, 17, 21, 22, 27, 30, 31, 33, 37, 38, 43, 49, 50, 53.

Preis inkl. elegantem Etui (s. Fig. 128) = Nr. 187 Mk. 25,—.

Sammlung von 12 Edelstein-Kristall-Modellen, enthaltend die Nummern der Sammlung auf Seite 257: 1, 9, 11, 13, 14, 17, 21, 23, 27, 30, 38, 43.

Preis inkl. elegantem Etui = Nr. 188 Mk. 16,—.

Größere Sammlung von 88 Edelstein-Kristall-Modellen

Preis inkl. elegantem Etui = Nr. 189 Mk. 100,—.



Fig. 128

E. EDELSTEIN-IMITATIONEN

Die gebräuchlichsten Schlifformen der Edelsteine in feinstem Kristallglas nachgebildet und naturgetreu gefärbt

Sammlung von 24 Edelstein-Imitationen

1. Diamant
2. Rubin
3. Saphir
4. Spinell
5. Zirkon
6. Topas
7. Aquamarin
8. Smaragd
9. Edelopal
10. Granat
11. Türkis
12. Bergkristall
13. Rauchtopas
14. Amethyst
15. Chrysopras

16. Chalcedon
17. Heliotrop
18. Jaspis
19. Onyx
20. Karneol
21. Malachit
22. Lapislazuli
23. Bernstein
24. Perle

Preis inkl. elegantem Etui = Nr. 190 Mk. 15,—.

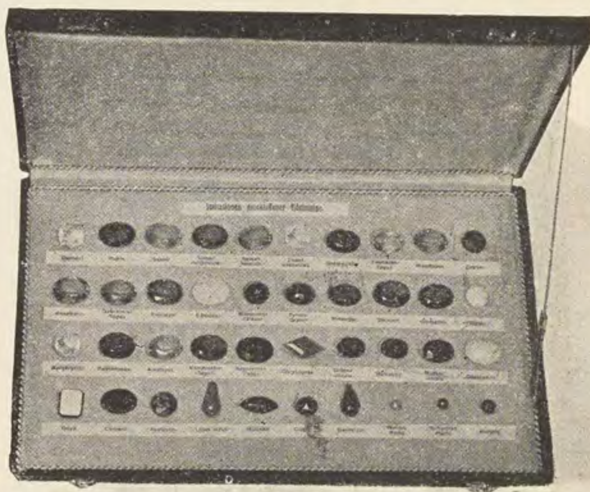


Fig. 129

Sammlung von 40 Edelstein-Imitationen

1. Diamant
2. Rubin
3. Saphir
4. Rubinspinell
5. Balasrubin
6. Topas, farblos
7. Goldtopas
8. Topas, blau
9. „ gelb
10. „ rot
11. Zirkon
12. Aquamarin
13. Smaragd
14. Edelopal
15. Pyrop
16. Almandin (Tirol)
17. „ (Indien)
18. Cordierit
19. Chrysolith
20. Türkis
21. Bergkristall
22. Rauchtopas
23. Amethyst
24. Citrin (böhm. Topas)
25. Citrin (span. Topas)
26. Heliotrop
27. Chrysopras
28. Jaspis, grün
29. „ rot
30. Chalcedon
31. Onyx
32. Karneol
33. Avanturin
34. Lapislazuli
35. Malachit
36. Gagat
37. Bernstein
38. Perle, weiſz
39. „ schwarz
40. Koralle

Preis inkl. elegantem Etui (s. Fig. 129) = Nr. 191 Mk. 25,—.

APPARATE UND HILFSINSTRUMENTE

der Firma Hagenmeyer & Kirchner, Berlin C. 19

Probierstifte zur Feststellung der Härte von Edel- und Schmucksteinen (Fig. 130)



Fig. 130

a) Härteskala, bestehend aus 1 Glastafel, 1 Feile und 5 Kristallspitzen (Feldspat, Bergkristall, Topas, Korund, Diamant) bis Härte 10 in Silber gefaſzt und auf Ebenholzhaltern montiert im Etui = Nr. 896a . Mk. 12,—.

b) Härteskala, bestehend aus 1 Glastafel, 1 Feile und 8 geschliffenen Kristallspitzen (Feldspat, Bergkristall, Beryll, Topas, Spinell, Chrysoberyll, Korund, Diamant) bis Härte 10 in Silber gefaſzt und auf Ebenholzhaltern montiert im Etui = Nr. 896b . . . . . . Mk. 20,—.

Probierstifte in Sternform in Silber gefaſzt mit 7 Kristallen und 1 Feile = Nr. 896c . . . . Mk. 12,50.

Apparat zur Untersuchung der Härte und des spezifischen Gewichtes von Edel- und Schmucksteinen



Fig. 131

Der Apparat (Fig. 131) besteht aus einer Glastafel Härte 5, einer Feile und 6 verschiedenen Steinen bis zum Härtegrade 9, außerdem sind eine Flasche Thouletsche Lösung und 6 Indikatoren (Mineralien) zur Kontrolle des spezifischen Gewichts sowie 1 Strichtafel und Steinzange beigegeben. Härteskala und genaue Beschreibung liegen jedem Apparat bei.

Nr. 897. Preis komplett . . . . Mk. 15,—.
mit weiteren 5 Kristallspitzen in Silber gefaßt und auf Ebenholzhaltern montiert . „ 26,—.
mit 8 Kristallspitzen . . . . „ 34,—.

Moe-Maſz Nr. 909

Mittels dieses neu erfundenen Maſzes (Fig. 132) kann man das Gewicht der Brillanten, ohne daſz sie aus der Fassung genommen werden, genau bestimmen. Ausführliche Beschreibung und Berechnungstabelle liegt jedem Maſz bei.

Preis Mk. 20,—.

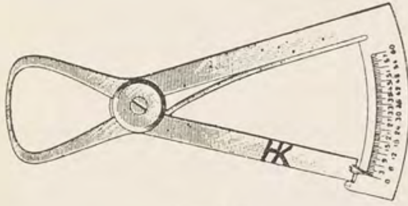


Fig. 132

Brillantlehre Nr. 910 aus Neusilber (Fig. 133)

$^1/_{64}$— 4 Karat	Mk. 4,—.
$^1/_{64}$— 6 „	„ 5,—.
$^1/_{64}$—11 „	„ 7,50.

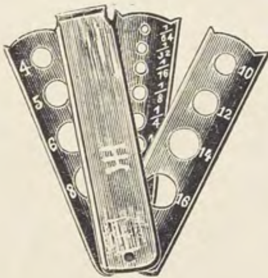


Fig. 133



Fig. 134

Perlenlehre Nr. 911 aus Neusilber (Fig. 134)

$^1/_2$—14 Grains messend	Mk. 3,50.
$^1/_2$—50 „ „	„ 5,50.

NACHTRAG

In den meisten Kulturstaaten gelangt am 1. Januar 1911 ein neues Karatgewicht zur Einführung, dessen Schwere einheitlich auf 200 mg festgesetzt wurde. Der Hauptvorzug dieser Neuerung besteht in der Einordnung des Karatgewichtes in das metrische System, wodurch die Berechnung wesentlich vereinfacht wird. Man rechnet also künftig nicht mehr nach den umständlichen 64steln, sondern nach 10tel und 100stel.

Alphabetisches Inhaltsverzeichnis

S. S.

T

U

V

W

